

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2018年4月26日(26.04.2018)



(10) 国際公開番号

**WO 2018/073902 A1**

(51) 国際特許分類:

*G01F 23/00* (2006.01)    *G01F 23/24* (2006.01)  
*F25B 43/00* (2006.01)    *G01F 23/26* (2006.01)  
*F25B 43/02* (2006.01)    *G01F 23/28* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/080900

(22) 国際出願日: 2016年10月19日(19.10.2016)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

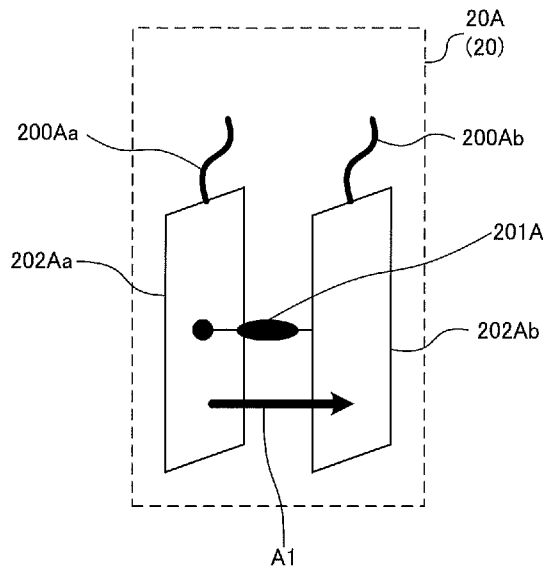
(72) 発明者: 落合 康 敬 (OCHIAI, Yasutaka); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人きさ特許商標事務所 (KISA PATENT & TRADEMARK FIRM); 〒1050001 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 虎ノ門ツインビルディング東棟8階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: LIQUID LEVEL SENSOR AND REFRIGERATION CYCLE SYSTEM

(54) 発明の名称: 液面検知装置及び冷凍サイクル装置



(57) **Abstract:** This liquid level sensor is arranged within a container so as to sense the level of a fluid retained in the container, and comprises a first plate-like member that is formed into a plate form and a second plate-like member that is formed into a plate form and is arranged so as to face the first plate-like member. The first plate-like member is arranged in such a manner that a surface, which is on the reverse side of the surface facing the second plate-like member, is perpendicular to the flowing direction of the fluid around the first plate-like member within the container.



WO 2018/073902 A1

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

---

(57) 要約: 液面検知装置は、容器内に設けられ、該容器に貯留される流体の液面を検知するものであって、板状に形成された第1板状部材と、板状に形成され、第1板状部材に対向配置される第2板状部材と、を有し、第1板状部材は、第2板状部材に対向する面の反対側の面が、容器内における第1板状部材の周囲の流体の流れ方向と直交するように配置されるものである。

## 明 細 書

発明の名称：液面検知装置及び冷凍サイクル装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、容器内に貯留される流体の液面位置を検知する液面検知装置、及び、この液面検知装置を備えた冷凍サイクル装置に関するものである。

### 背景技術

[0002] 従来の液溜め容器の中には、液溜め容器内に貯留された液体の液面の高さ位置を検出するのに利用される液面検出センサを有するものが存在している（例えば、特許文献 1 参照）。

[0003] 特許文献 1 に記載の液溜め容器及び液面検出機構は、液体及び気体が収容される容器と、その上端部が容器の上面部に接続されて固定された支持材と、支持材の下端部に取り付けられた発熱抵抗体と、発熱抵抗体の両端にかかる電圧を検出する電圧計とを有しているものである。

[0004] 発熱抵抗体が容器内の液面に浸漬しているときと、発熱抵抗体が液面に浸漬しておらず気体に接触しているときとでは、電圧計で検出される電圧値が異なる。そこで、特許文献 1 に記載の技術では、発熱抵抗体（発熱素子）が液面に浸漬しているか否かにより相違する電圧値に基づいて、液面を検出するようにしている。

[0005] また、受液器内の冷媒に浸した対向極板からなる静電容量センサと、このセンサの静電容量検出値を発振周波数に変換する静電容量変換手段と、からなり、静電容量変換手段の発信周波数を冷媒の液面高さに換算し、液面高さを判定するようにした液面検出センサが存在している（例えば、特許文献 2 参照）。

[0006] また、空気調和装置のレシーバあるいはアキュムレータの側面に、複数の超音波センサを一行に配列した超音波センサアレイを装着して、超音波の受信信号から液冷媒の有無を識別するようにした液面検出センサが存在している（例えば、特許文献 3 参照）。

[0007] また、レーザー光を液面へ所定角度で発射するレーザー光線発射装置と、液面へ入射し屈折したレーザー光を受光する光センサとを設けて、光センサによるレーザー光の受光の有無からレベルが正常液面レベル範囲か否かを検知するセンサが存在している(例えば、特許文献4 参照)。

## 先行技術文献

### 特許文献

- [0008] 特許文献1：特開昭59－27223号公報  
特許文献2：特開平09－079711号公報  
特許文献3：特開平08－122128号公報  
特許文献4：特開平10－103820号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

- [0009] ここで、液溜め容器が冷凍サイクル装置に搭載され、液溜め容器に貯留される流体の液面を検知する手段として上記のタイプのセンサを用いた場合について考える。液溜め容器に流入する流体は、ガス冷媒が主であるが、液滴状の液冷媒、冷凍機油が混在している場合が多い。
- [0010] 特許文献1に記載されているような発熱式液面検知センサでは、液溜め容器内のガス部に液滴が混在する場合、ガス部の発熱素子の放熱が促進され、ガス部の素子温度と、液冷媒に浸漬しているときの発熱素子の温度が、同一又は近い値となってしまう、ガス部を液部と誤判定してしまう可能性がある。
- [0011] 特許文献2に記載されているような静電容量式液面検知センサでは、液滴の影響により静電容量が変化し、ガス部であるのに液部と誤判定してしまうという可能性がある。
- [0012] 特許文献3に記載されているような超音波式液面検知センサでは、液滴の影響により超音波信号(又は、波動信号、振動信号でもよい)が変化してしまい、誤検知してしまう可能性がある。

[0013] 特許文献４に記載されているような光式液面検知センサでは、液滴の影響により光が散乱してしまい、誤判定してしまう可能性がある。

[0014] 本発明は、以上のような課題を解決するためになされたもので、ガス部と液部との誤検知を抑制し、液面位置の検出精度を向上させた液面検知装置及び冷凍サイクル装置を提供することを目的としている。

### 課題を解決するための手段

[0015] 本発明に係る液面検知装置は、容器内に設けられ、該容器に貯留される流体の液面を検知する液面検知装置であって、板状に形成された第１板状部材と、板状に形成され、前記第１板状部材に対向配置される第２板状部材と、を有し、前記第１板状部材は、前記第２板状部材に対向する面の反対側の面が、前記容器内における前記第１板状部材の周囲の流体の流れ方向と直交するように配置されるものである。

[0016] 本発明に係る冷凍サイクル装置は、圧縮機、凝縮器、絞り装置、蒸発器、アキュムレータを配管接続した冷媒回路を有し、上記の液面検知装置は、前記アキュムレータを構成している容器の内部に設置され、該容器に貯留される液冷媒の液面位置を検知するものである。

### 発明の効果

[0017] 本発明に係る液面検知装置によれば、第１板状部材の第２板状部材に対向する面の反対側の面が、容器内における第１板状部材の周囲の流体の流れ方向と直交しているので、第１板状部材が遮蔽部を兼ねることになり、液滴の影響を受けず、誤判定が抑制できる。

[0018] 本発明に係る冷凍サイクル装置によれば、上記の液面検知装置をアキュムレータに設置しているので、液滴がガス部を飛散している状態であっても、誤判定が抑制された液面検知が実現できる。

### 図面の簡単な説明

[0019] [図１]本発明の実施の形態１に係る液面検知装置の概略構成例を示す概略構成図である。

[図２]本発明の実施の形態１に係る液面検知装置の概略構成例を示す概略構成

図である。

[図3]本発明の実施の形態 1 に係る液面検知装置の概略構成例を示す概略構成図である。

[図4]本発明の実施の形態 1 に係る液面検知装置の概略構成例を示す概略構成図である。

[図5]本発明の実施の形態 1 に係る液面検知装置が取り付けられる液溜め容器の概略構成例を示す概略構成図である。

[図6]本発明の実施の形態 1 に係る液面検知装置が取り付けられる液溜め容器の概略構成例を示す概略構成図である。

[図7]本発明の実施の形態 1 に係る液面検知装置が取り付けられる液溜め容器の概略構成例を示す概略構成図である。

[図8]本発明の実施の形態 1 に係る液面検知装置が取り付けられる液溜め容器の概略構成例を示す概略構成図である。

[図9]本発明の実施の形態 1 に係る液面検知装置の横型容器への設置方法の一例を説明するための模式図である。

[図10]比較例としての液面検知装置の横型容器への設置方法の一例を説明するための模式図である。

[図11]本発明の実施の形態 1 に係る液面検知装置の縦型容器への設置方法の一例を説明するための模式図である。

[図12]比較例としての液面検知装置の縦型容器への設置方法の一例を説明するための模式図である。

[図13]本発明の実施の形態 1 に係る液面検知装置の縦型容器への設置方法の一例を説明するための模式図である。

[図14]本発明の実施の形態 1 に係る液面検知装置の縦型容器への設置方法の一例を説明するための模式図である。

[図15]本発明の実施の形態 2 に係る冷凍サイクル装置の冷媒回路構成の一例を示す概略構成図である。

[図16]本発明の実施の形態 2 に係る冷凍サイクル装置の一構成要素である圧

縮機の構成を概略的に示す概略構成図である。

### 発明を実施するための形態

[0020] 以下、図面に基づいて本発明の実施の形態について説明する。なお、図1を含め、以下の図面では各構成部材の大きさの関係が実際のものとは異なる場合がある。また、図1を含め、以下の図面において、同一の符号を付したものは、同一又はこれに相当するものであり、このことは明細書の全文において共通することとする。さらに、明細書全文に表わされている構成要素の形態は、あくまでも例示であって、これらの記載に限定されるものではない。

#### [0021] 実施の形態1.

図1～図4は、本発明の実施の形態1に係る液面検知装置20の概略構成例を示す概略構成図である。図1～図4に基づいて、液面検知装置20について説明する。なお、図1に示す液面検知装置20を液面検知装置20A、図2に示す液面検知装置20を液面検知装置20B、図3に示す液面検知装置20を液面検知装置20C、図4に示す液面検知装置20を液面検知装置20Dとそれぞれ称して説明する。また、液面検知装置20A～液面検知装置20Dを特に区別する必要がない場合には、液面検知装置20として説明する。

[0022] 液面検知装置20は、検知対象の流体が貯留される容器内に設置され、容器内に貯留される流体の液面位置を検出するものである。容器としては、例えば、冷凍サイクル装置に搭載されるアキュムレータを構成する容器、レシーバを構成する容器、圧縮機を構成する容器、オイルセパレータを構成する容器などがある。なお、冷凍サイクル装置については、実施の形態2で説明するものとする。

[0023] アキュムレータは、冷凍サイクル装置が備える冷媒回路の低圧側に設置されるものである。レシーバは、冷凍サイクル装置が備える冷媒回路の中圧側又は高圧側に設置されるものである。圧縮機は、冷凍サイクル装置が備える冷媒回路の一構成要素となるものである。オイルセパレータは、冷凍サイク

ル装置が備える圧縮機の吐出側に設けられるものである。

[0024] アキュムレータ及びレシーバは、容器を構成として備え、冷媒回路を循環する冷媒が液冷媒として貯留されるものである。アキュムレータ又はレシーバに液面検知装置 20 を取り付けの場合、液冷媒が液面検知装置 20 の検知対象となる。

圧縮機は、容器を構成として備え、容器内の摺動部で利用される冷凍機油が貯留されるものである。圧縮機に液面検知装置 20 を取り付けの場合、冷凍機油が液面検知装置 20 の検知対象となる。

オイルセパレータは、容器を構成として備え、冷媒とともに吐出された冷凍機油が貯留されるものである。オイルセパレータに液面検知装置 20 を取り付けの場合、冷凍機油が液面検知装置 20 の検知対象となる。

[0025] 液面検知装置 20 としては、発熱式の液面検知センサ、静電容量式の液面検知センサ、超音波振動式の液面検知センサ、あるいは、光式の液面検知センサがある。図 1 に示す液面検知装置 20 A が発熱式の液面検知センサであり、図 2 に示す液面検知装置 20 B が静電容量式の液面検知センサであり、図 3 に示す液面検知装置 20 C が超音波振動式の液面検知センサであり、図 4 に示す液面検知装置 20 D が光式の液面検知装置センサである。まず、それぞれの液面検知装置 20 の構成について説明する。

[0026] <液面検知装置 20 A>

図 1 に示すように、液面検知装置 20 A は、2 本の電線 200 A と、2 枚の電極 202 A と、発熱素子 201 A と、を有している。図 1 では、2 本の電線 200 A のうち、紙面左側を電線 200 A a、紙面右側を電線 200 A b として図示している。また、図 1 では、2 枚の電極 202 A のうち、紙面左側を電極 202 A a、紙面右側を電極 202 A b として図示している。発熱素子 201 A は、電極 202 A a と電極 202 A b との間に配置される。電極 202 A a と電極 202 A b とは、互いに向かい合うように、つまり対向配置されている。

[0027] 例えば、電極 202 A a から電極 202 A b に電流が流れるようにする。

このとき、電極 202Aa と電極 202Ab との間には、図 1 の矢印 A1 で示されるように電流が流れる。つまり、図 1 では、電極 202Aa と電極 202Ab との間における電流のベクトル（つまり信号ベクトル）を、矢印 A1 で示している。

[0028] 発熱式のセンサを用いた液面検知は、2つの電極 202A、発熱素子 201A でセンサ部を構成し、発熱素子を発熱させ、センサ部の温度応答により気液を判断することで液面検知を行う方式である。液面検知装置 20A は、例えば、素子温度により素子抵抗（電気抵抗）が変化することを利用した NTC センサ、あるいは PTC センサなどで構成することができる。

なお、NTC とは、「negative temperature coefficient」の略であり、PTC とは、「positive temperature coefficient」の略である。

[0029] 発熱素子 201A は、制御装置側から供給される電力により発熱する。発熱素子 201A は、自身の有する熱（温度）と自身の抵抗値との間に一定の関連性を有している。例えば、発熱素子を PTC センサに利用する場合、自身の温度と抵抗値との間には比例関係が成立する。また、発熱素子を NTC センサに利用する場合、自身の温度と抵抗値との間には反比例の関係が成立する。

[0030] 電極 202A は、表面及び背面を有した板状部材で構成されている。そして、電極 202Aa の表面と、電極 202Ab の表面と、を対向配置させている。つまり、電極 202Aa の背面と、電極 202Ab の背面と、がそれぞれ外側を向くようになっている。

電極 202Aa が、本発明の「第 1 板状部材」に相当する。

電極 202Ab が、本発明の「第 2 板状部材」に相当する。

また、「第 2 板状部材と対向する面の反対側の面」とは「第 1 板状部材」である電極 202Aa の背面を意味し、「第 2 板状部材と対向する面」とは「第 1 板状部材」である電極 202Aa の表面を意味している。

[0031] 発熱素子 201A は、供給された電力により発熱するものであり、電極 2

02Aに隠れる大きさを構成されている。つまり、液面検知装置20Aを電極202Aの一面側（背面側）から見た場合、発熱素子201Aは、電極202Aに覆われて見えないようになっている。言い換えれば、電極202Aは、発熱素子201Aの全体を覆う面積を有している。

[0032] 液面検知装置20Aは、配線（電線200A）を介して制御装置（後段の図15に示す制御装置50）に接続されている。制御装置には、液面検知装置20Aから出力された情報が入力されるようになっている。なお、図1では、液面検知装置20Aが有線で制御装置と接続されている状態を一例に示しているが、液面検知装置20Aが無線で制御装置と接続されていてもよい。

[0033] <液面検知装置20B>

図2に示すように、液面検知装置20Bは、2本の電線200Bと、2枚の電極202Bと、を有している。図2では、2本の電線200Bのうち、紙面左側を電線200Ba、紙面右側を電線200Bbとして図示している。また、図2では、2枚の電極202Bのうち、紙面左側を電極202Ba、紙面右側を電極202Bbとして図示している。電極202Baと電極202Bbとは、互いに向かい合うように、つまり対向配置されている。

[0034] 例えば、電極202Baから電極202Bbに電流が流れるようにする。このとき、電極202Baと電極202Bbとの間には、図2の矢印A2で示されるように電流が流れる。つまり、図2では、電極202Baと電極202Bbとの間における電流のベクトル（つまり信号ベクトル）を、矢印A2で示している。

[0035] 静電容量式のセンサを用いた液面検知は、例えば2つの電極202Bでセンサ部を構成し、センサ部に通電し、電極202Bの静電容量を計測することで気液を判別することで液面検知を行う方式である。

[0036] 電極202Bは、表面及び背面を有した板状部材で構成されている。そして、電極202Baの表面と、電極202Bbの表面と、を対向配置させている。つまり、電極202Baの背面と、電極202Bbの背面と、がそれ

ぞれ外側を向くようになっている。

電極 202Ba が、本発明の「第 1 板状部材」に相当する。

電極 202Bb が、本発明の「第 2 板状部材」に相当する。

また、「第 2 板状部材と対向する面の反対側の面」とは「第 1 板状部材」である電極 202Ba の背面を意味し、「第 2 板状部材と対向する面」とは「第 1 板状部材」である電極 202Ba の表面を意味している。

[0037] 液面検知装置 20B は、配線（電線 200B）を介して制御装置（後段の図 15 に示す制御装置 50）に接続されている。制御装置には、液面検知装置 20B から出力された情報が入力されるようになっている。なお、図 2 では、液面検知装置 20B が有線で制御装置と接続されている状態を一例に示しているが、液面検知装置 20B が無線で制御装置と接続されていてもよい。

[0038] <液面検知装置 20C>

図 3 に示すように、液面検知装置 20C は、2 本の電線 200C と、送波器 203 と、受波器 204 と、を有している。図 3 では、2 本の電線 200C のうち、紙面左側を電線 200Ca、紙面右側を電線 200Cb として図示している。また、図 3 では、紙面左側を送波器 203、紙面右側を受波器 204 として図示しているが、送波器 203 と受波器 204 との位置関係を逆にしてもよい。送波器 203 と受波器 204 とは、互いに向かい合うように、つまり対向配置されている。

[0039] 送波器 203 から受波器 204 に超音波（又は、波動、振動でもよい。以下も同様）が進むようにする。このとき、送波器 203 と受波器 204 との間には、図 3 の矢印 A3 で示されるように超音波が進む。つまり、図 3 では、送波器 203 と受波器 204 との間における超音波の進むベクトル（つまり信号ベクトル）を、矢印 A3 で示している。

[0040] 超音波振動式のセンサを用いた液面検知は、例えば、送波器 203 及び受波器 204 でセンサ部を構成し、送波器 203 で超音波を発信し、それを受波器 204 で受信して、そのときの応答により気液を判別することで液面検

知を行う方式である。

[0041] 送波器２０３及び受波器２０４は、表面及び背面を有した板状部材で構成されている。そして、送波器２０３の表面と、受波器２０４の表面と、を対向配置させている。つまり、送波器２０３の背面と、受波器２０４の背面と、がそれぞれ外側を向くようになっている。

送波器２０３が、本発明の「第１板状部材」に相当する。

受波器２０４が、本発明の「第２板状部材」に相当する。

また、「第２板状部材と対向する面の反対側の面」とは「第１板状部材」である送波器２０３の背面を意味し、「第２板状部材と対向する面」とは「第１板状部材」である送波器２０３の表面を意味している。

[0042] なお、受波器２０４の代わりに反射板を設け、超音波を反射板で反射させ、送波器２０３で超音波を受信し、気液を判別するようにしてもよい。この場合、送波器２０３が、送波器２０３の機能だけでなく、受波器２０４の機能を有する送受波器として作用することになる。

[0043] 液面検知装置２０Ｃは、配線（電線２００Ｃ）を介して制御装置（後段の図１５に示す制御装置５０）に接続されている。制御装置には、液面検知装置２０Ｃから出力された情報が入力されるようになっている。なお、図３では、液面検知装置２０Ｃが有線で制御装置と接続されている状態を一例に示しているが、液面検知装置２０Ｃが無線で制御装置と接続されていてもよい。

[0044] ＜液面検知装置２０Ｄ＞

図４に示すように、液面検知装置２０Ｄは、２本の電線２００Ｄと、送光器２０５と、受光器２０６と、を有している。図４では、２本の電線２００Ｄのうち、紙面左側を電線２００Ｄａ、紙面右側を電線２００Ｄｂとして図示している。また、図４では、紙面左側を送光器２０５、紙面右側を受光器２０６として図示しているが、送光器２０５と受光器２０６との位置関係を逆にしてもよい。送光器２０５と受光器２０６とは、互いに向かい合うように、つまり対向配置されている。

[0045] 送光器 205 から受光器 206 に光が進むようにする。このとき、送光器 205 と受光器 206 との間には、図 4 の矢印 A 4 で示されるように光が進む。つまり、図 4 では、送光器 205 と受光器 206 との間における光の進むベクトル（つまり信号ベクトル）を、矢印 A 4 で示している。

[0046] 光式のセンサを用いた液面検知は、例えば、送光器 205 及び受光器 206 でセンサ部を構成し、送光器 205 で光を発光し、それを受光器 206 で受光して、そのときの受光状態により気液を判別することで液面検知を行う方式である。

[0047] 送光器 205 及び受光器 206 は、表面及び背面を有した板状部材で構成されている。そして、送光器 205 の表面と、受光器 206 の表面と、を対向配置させている。つまり、送光器 205 の背面と、受光器 206 の背面と、がそれぞれ外側を向くようになっている。

送光器 205 が、本発明の「第 1 板状部材」に相当する。

受光器 206 が、本発明の「第 2 板状部材」に相当する。

また、「第 2 板状部材と対向する面の反対側の面」とは「第 1 板状部材」である送光器 205 の背面を意味し、「第 2 板状部材と対向する面」とは「第 1 板状部材」である送光器 205 の表面を意味している。

[0048] なお、受光器 206 の代わりに反射板を設け、光を反射板で反射させ、送光器 205 で光を受光し、気液を判別するようにしてもよい。この場合、送光器 205 が、送光器 205 の機能だけでなく、受光器 206 の機能を有する送受光器として作用することになる。

[0049] 液面検知装置 20D は、配線（電線 200D）を介して制御装置（後段の図 15 に示す制御装置 50）に接続されている。制御装置には、液面検知装置 20D から出力された情報が入力されるようになっている。なお、図 4 では、液面検知装置 20D が有線で制御装置と接続されている状態を一例に示しているが、液面検知装置 20D が無線で制御装置と接続されていてもよい。

[0050] 次に、液面検知装置 20 が取り付けられる容器について説明する。

図５～図８は、液面検知装置２０が取り付けられる液溜め容器１５の概略構成例を示す概略構成図である。図５～図８に基づいて、液溜め容器１５について説明する。なお、図５に示す液溜め容器１５を液溜め容器１５Ａ、図２に示す液溜め容器１５を液溜め容器１５Ｂ、図３に示す液溜め容器１５を液溜め容器１５Ｃ、図４に示す液溜め容器１５を液溜め容器１５Ｄとそれぞれ称して説明する。また、液溜め容器１５Ａ～液溜め容器１５Ｄを特に区別する必要がない場合には、液溜め容器１５として説明する。

[0051] ＜液溜め容器１５Ａ＞

液溜め容器１５Ａは、例えば、アキュムレータ又はレシーバなどの構成として利用される。図５に示すように、液溜め容器１５Ａは、外観が円筒形状となっており、円筒状の軸心が水平方向となるように配置される。つまり、液溜め容器１５Ａは、横型容器である。また、液溜め容器１５Ａは、例えば肉厚が４～１０ｍｍ程度の圧力容器で構成することができる。なお、図５では、液溜め容器１５Ａの内部に液冷媒Ｌ及びガス冷媒Ｇが存在している状態を模式的に示している。

[0052] 液溜め容器１５Ａは、液冷媒Ｌを貯留することができる容器本体１５０Ａを有している。また、液溜め容器１５Ａは、容器本体１５０Ａの上面部に接続され、冷媒が流入する入口管１５１を有している。さらに、液溜め容器１５Ａは、容器本体１５０Ａの上面部に接続され、容器本体１５０Ａの内部に存在している冷媒を流出させる出口管１５２を有している。

[0053] 液溜め容器１５Ａは、例えば冷凍サイクルを構成する蒸発器と圧縮機との間に設置される。冷凍サイクル装置（後段の図１５参照）の冷媒回路を冷媒が循環している状態において、蒸発器を経由した冷媒は、入口管１５１を介して容器本体１５０Ａの内部に流入し、容器本体１５０Ａで液冷媒Ｌとガス冷媒Ｇとに分離される。ガス冷媒Ｇは、液冷媒よりも軽く、容器本体１５０Ａの上方に流れ、出口管１５２を介して容器本体１５０Ａの外部に流出し、圧縮機に吸入される。一方、液冷媒Ｌは、ガス冷媒よりも重く、容器本体１５０Ａの下方に流れ、容器本体１５０Ａの底部に貯留される。

[0054] <液溜め容器 15 B>

液溜め容器 15 B は、例えば、アキュムレータ、レシーバ又はオイルセパレータなどの構成として利用される。図 6 に示すように、液溜め容器 15 B は、外観が円筒形状となっており、円筒形状の軸心が鉛直方向となるように配置される。つまり、液溜め容器 15 B は、縦型容器である。また、液溜め容器 15 B は、例えば肉厚が 4 ～ 10 mm 程度の圧力容器で構成することができる。なお、図 6 では、液溜め容器 15 B の内部に液冷媒 L 及びガス冷媒 G が存在している状態を模式的に示している。ただし、液溜め容器 15 B をオイルセパレータとして利用する場合、液冷媒 L ではなく冷凍機油が貯留されることになる。

[0055] 液溜め容器 15 B は、液冷媒 L 又は冷凍機油を貯留することができる容器本体 150 B を有している。また、液溜め容器 15 B は、容器本体 150 B の上面部に接続され、冷媒が流入する入口管 151 を有している。さらに、液溜め容器 15 B は、容器本体 150 B の上面部に接続され、容器本体 150 B の内部に存在している冷媒を流出させる出口管 152 を有している。

[0056] 液溜め容器 15 B は、例えば冷凍サイクルを構成する蒸発器と圧縮機との間に設置される。冷凍サイクル装置（後段の図 15 参照）の冷媒回路を冷媒が循環している状態において、蒸発器を経由した冷媒は、入口管 151 を介して容器本体 150 B の内部に流入し、容器本体 150 B で液冷媒 L とガス冷媒 G とに分離される。ガス冷媒 G は、液冷媒よりも軽く、容器本体 150 B の上方に流れ、出口管 152 を介して容器本体 150 B の外部に流出し、圧縮機に吸入される。一方、液冷媒 L は、ガス冷媒よりも重く、容器本体 150 B の下方に流れ、容器本体 150 B の底部に貯留される。

[0057] あるいは、液溜め容器 15 B は、例えば冷凍サイクルを構成する圧縮機の吐出側に設置される。冷凍サイクル装置（後段の図 15 参照）の冷媒回路を冷媒が循環している状態において、圧縮機から吐出された冷媒は、入口管 151 を介して容器本体 150 B の内部に流入し、容器本体 150 B の内部を旋回する。この旋回流により、冷凍機油が冷媒から分離される。ガス冷媒 G

は、冷凍機油よりも軽く、出口管 152 を介してオイルセパレータから流出し、オイルセパレータの下流側に設置されている凝縮器に流れる。一方、冷凍機油は、ガス冷媒よりも重く、容器本体 150B の下方に滴下し、容器本体 150B の底部に貯留される。

[0058] <液溜め容器 15C>

液溜め容器 15C は、例えば、圧縮機又はオイルセパレータなどの構成として利用される。図 7 に示すように、液溜め容器 15C は、外観が円筒形状となっており、円筒形状の軸心が鉛直方向となるように配置される。つまり、液溜め容器 15C は、縦型容器である。また、液溜め容器 15C は、例えば肉厚が 4 ～ 10 mm 程度の圧力容器で構成することができる。なお、図 7 では、液溜め容器 15C の内部に冷媒 R 及び冷凍機油 O が存在している状態を模式的に示している。

[0059] 液溜め容器 15C は、冷凍機油 O を貯留することができる容器本体 150C を有している。また、液溜め容器 15C は、容器本体 150C の側面部に接続され、冷媒が流入する入口管 151 を有している。さらに、液溜め容器 15C は、容器本体 150C の上面部に接続され、容器本体 150C の内部に存在している冷媒を流出させる出口管 152 を有している。

[0060] 冷凍サイクル装置（後段の図 15 参照）の冷媒回路を冷媒が循環している状態において、冷媒 R は、入口管 151 を介して容器本体 150C の内部に流入し、容器本体 150C で冷凍機油 O が冷媒 R から分離される。冷凍機油 O が分離された冷媒 R は、容器本体 150C の外部に出口管 152 を介して流出される。一方、冷凍機油 O は、容器本体 150C の下方に流れ、容器本体 150C の底部に貯留される。

[0061] <液溜め容器 15D>

液溜め容器 15D は、例えば、圧縮機又はオイルセパレータなどの構成として利用される。図 8 に示すように、液溜め容器 15D は、外観が円筒形状となっており、円筒形状の軸心が鉛直方向となるように配置される。つまり、液溜め容器 15D は、縦型容器である。また、液溜め容器 15D は、例え

ば肉厚が4～10mm程度の圧力容器で構成することができる。なお、図8では、液溜め容器15Dの内部に冷媒R及び冷凍機油Oが存在している状態を模式的に示している。

[0062] 液溜め容器15Dは、冷凍機油Oを貯留することができる容器本体150Dを有している。また、液溜め容器15Dは、容器本体150Dの底面部に接続され、冷媒が流入する入口管151を有している。さらに、液溜め容器15Dは、容器本体150Dの上面部に接続され、容器本体150Dの内部に存在している冷媒を流出させる出口管152を有している。

[0063] 冷凍サイクル装置（後段の図15参照）の冷媒回路を冷媒が循環している状態において、冷媒Rは、入口管151を介して容器本体150Dの内部に流入し、容器本体150Dで冷凍機油Oが冷媒Rから分離される。冷凍機油Oが分離された冷媒Rは、容器本体150Dの外部に出口管152を介して流出される。一方、冷凍機油Oは、容器本体150Dの下方に流れ、容器本体150Dの底部に貯留される。

[0064] <液面検知装置20の横型容器へ設置方法について>

液面検知装置20の横型容器への設置方法について、液面検知装置20Aを例に説明する。図9は、液面検知装置20の横型容器への設置方法の一例を説明するための模式図である。図10は、比較例としての液面検知装置の横型容器への設置方法の一例を説明するための模式図である。図9（a）が液溜め容器15Aを底面側から見た状態を模式的に示した図であり、図9（b）が液溜め容器15Aを側面から見た状態を模式的に示した図である。図10（a）が液溜め容器15Aを底面側から見た状態を模式的に示した図であり、図10（b）が液溜め容器15Aを側面から見た状態を模式的に示した図である。

[0065] 図9及び図10では、液面検知装置20Aが図5で示した横型容器である液溜め容器15Aに設置される場合を例に示している。なお、図9及び図10では、電線200A及び出口管152については図示を省略している。

[0066] 図9及び図10に示すように、液面検知装置20Aは、液溜め容器15A

の容器本体 150A の内部に設置される。液面検知装置 20A は、例えば、容器本体 150A に貯留される流体（例えば、液冷媒など）の下限位置、上限位置に取り付けられる。ただし、液面検知装置 20A の設置個数及び設置位置を特に限定するものではなく、設置される液溜め容器 15 の用途、容積、貯留される流体の種類などによって適宜決定すればよい。

[0067] 図 9 に示す液面検知装置 20A は、入口管 151 から流入し、容器本体 150A に貯留される液冷媒 L の液面を検知する。そのため、図 9 に示す液面検知装置 20A が設置される液溜め容器 15A は、アキュムレータ又はレシーバの容器である場合を想定している。

[0068] 冷凍サイクル装置が備える冷媒回路を循環している冷媒が容器本体 150A に流入し、液冷媒 L が容器本体 150A に貯留される。冷凍サイクル装置の運転を効率的に実行するためには、冷媒回路を循環する冷媒の冷媒量の把握が重要である。つまり、冷媒量を把握していないと、冷媒不足又は冷媒漏洩の検知が遅れ、冷凍サイクル装置の運転が効率的に実行できないことになるからである。そこで、液面検知装置 20 を用いれば、液冷媒 L の液面を検知することができ、液冷媒 L の貯留量から冷媒量を把握することができる。

[0069] 図 9 に示すように、電極 202Aa と電極 202Ab とは対向配置されており、電極 202Aa は、自身の背面が液面検知装置 20A の設置箇所の周囲の流体の流れ方向と直交するように配置されている。すなわち、図 9 に示す設置例では、液面検知装置 20A は、電極 202A の間を流れる信号ベクトル（矢印 A1）と、液溜め容器 15A 内に流入し液面検知装置 20A の周囲を流れる流体の流線ベクトル（矢印 B）と、が平行となるように設置されている。なお、電極 202Aa の背面が流体の流れ方向と厳密に直交している必要はなく、多少のずれ（ $\pm 10^\circ$  の範囲）も含んでいるものとする（液面検知装置 20C～液面検知装置 20D でも同様）。

[0070] このように、液面検知装置 20A を設置することにより、入口管 151 から容器本体 150A の内部に流入した流体の液滴が、電極 202A に邪魔され、発熱素子 201A に接触しないようにできる。つまり、電極 202A が

遮蔽部としての機能を兼ね備えるようになっている。そのため、容器本体 150A の内部において、液面検知装置 20A の周囲を流れる流体が、電極 202A に衝突し、流体の流れが遮断され、発熱素子 201A に到達しないことになる。

[0071] 一方、図 10 では、対向配置された電極 202Aa 及び電極 202Ab が液面検知装置 20A の設置箇所の周囲の流体の流れと平行となるように配置されている状態を比較例として示している。すなわち、図 10 に示す設置例では、液面検知装置 20A は、電極 202A の間を流れる信号ベクトル（矢印 A1）と、液溜め容器 15A 内に流入し液面検知装置 20A の周囲を流れる流体の流線ベクトル（矢印 B）と、が直交するように設置されている。

[0072] このように、液面検知装置 20A を設置すると、入口管 151 から容器本体 150A の内部に流入した流体の液滴が、電極 202A に邪魔されず、発熱素子 201A に接触してしまう。そのため、流体が、発熱素子 201A に到達してしまうことになる。このような場合、液滴の影響により発熱素子 201A の温度応答が変化してしまい、液面検知装置 20A が誤判定してしまう可能性がある。

[0073] 以上のことから、図 9 に示すように液面検知装置 20A を設置した場合には、液滴が発熱素子 201A に接触しないことから、液面検知装置 20A がガス部を液部と判定することがない、つまり誤検知することがない。

一方、図 10 に示すように液面検知装置 20A を設置した場合には、液滴が発熱素子 201A に接触する可能性が高く、液面検知装置 20A がガス部であるにもかかわらず、液的によって液部と判定してしまう、つまり誤検知してしまうことになる。

[0074] <液面検知装置 20 の縦型容器へ設置方法（その 1）について>

液面検知装置 20 の縦型容器への設置方法（その 1）について、液面検知装置 20A を例に説明する。図 11 は、液面検知装置 20 の縦型容器への設置方法の一例を説明するための模式図である。図 12 は、比較例としての液面検知装置の縦型容器への設置方法の一例を説明するための模式図である。

図 1 1 (a) が液溜め容器 1 5 B を底面側から見た状態を模式的に示した図であり、図 1 1 (b) が液溜め容器 1 5 B を側面から見た状態を模式的に示した図である。図 1 2 (a) が液溜め容器 1 5 B を底面側から見た状態を模式的に示した図であり、図 1 2 (b) が液溜め容器 1 5 B を側面から見た状態を模式的に示した図である。

[0075] 図 1 1 及び図 1 2 では、液面検知装置 2 0 A が図 6 で示した縦型容器である液溜め容器 1 5 B に設置される場合を例に示している。なお、図 1 1 及び図 1 2 では、電線 2 0 0 A 及び出口管 1 5 2 については図示を省略している。

[0076] 図 1 1 及び図 1 2 に示すように、液面検知装置 2 0 A は、液溜め容器 1 5 B の容器本体 1 5 0 B の内部に設置される。液面検知装置 2 0 A は、例えば、容器本体 1 5 0 B に貯留される流体（例えば、液冷媒など）の下限位置、上限位置に取り付けられる。ただし、液面検知装置 2 0 A の設置個数及び設置位置を特に限定するものではなく、設置される液溜め容器 1 5 の用途、容積、貯留される流体の種類などによって適宜決定すればよい。

[0077] 図 1 1 に示す液面検知装置 2 0 A は、入口管 1 5 1 から流入し、容器本体 1 5 0 B に貯留される液冷媒 L 又は冷凍機油 O の液面を検知する。そのため、図 1 1 に示す液面検知装置 2 0 A が設置される液溜め容器 1 5 B は、アキュムレータ、レシーバ又はオイルセパレータの容器である場合を想定している。

[0078] 液溜め容器 1 5 B がアキュムレータ又はレシーバの構成として利用される場合、冷凍サイクル装置が備える冷媒回路を循環している冷媒が容器本体 1 5 0 B に流入し、液冷媒 L が容器本体 1 5 0 B に貯留される。冷凍サイクル装置の効率的な運転には冷媒量の把握が重要であるため、液面検知装置 2 0 を用いて、液冷媒 L の貯留量から冷媒量を把握するようにしている。

[0079] 液溜め容器 1 5 B がオイルセパレータの構成として利用される場合、冷凍機油 O が、冷媒とともに容器本体 1 5 0 B に流入し、冷媒 R と分離されて容器本体 1 5 0 C の底部に貯留される。つまり、冷凍機油 O は、冷媒 R ととも

に圧縮機の外部に吐出されてしまう。

[0080] そこで、オイルセパレータを利用することで、圧縮機に冷凍機油Oを戻すことができ、圧縮機から冷凍機油Oが枯渇しないようにできる。一方、オイルセパレータから圧縮機に冷凍機油Oを戻す運転を常時実行すると、冷凍サイクル装置の運転効率の低下につながる。そこで、液面検知装置20を用い、冷凍機油Oの液面を検知することで、圧縮機への返油タイミングを最適化でき、冷凍サイクル装置の運転効率を低下させないようにできる。

[0081] 図11に示すように、電極202Aaと電極202Abとは対向配置されており、電極202Aaは、自身の背面が液面検知装置20Aの設置箇所の周囲の流体の流れ方向と直交するように配置されている。入口管151から液溜め容器15Bの容器本体150Bに流入した流体は、容器本体150Aの壁面に沿って旋回しながら流れるようになる。そこで、図11に示す設置例では、液面検知装置20Aは、電極202Aの間を流れる信号ベクトル（矢印A1）と、液溜め容器15A内に流入し液面検知装置20Aの周囲を流れる流体の流線ベクトル（矢印B）と、が平行となるように設置されている。

[0082] このように、液面検知装置20Aを設置することにより、入口管151から容器本体150Bの内部に流入した流体の液滴が、電極202Aに邪魔され、発熱素子201Aに接触しないようにできる。つまり、電極202Aが遮蔽部としての機能を兼ね備えるようになっている。そのため、容器本体150Bの内部において、液面検知装置20Aの周囲を流れる流体が、電極202Aに衝突し、流体の流れが遮断され、発熱素子201Aに到達しないことになる。

[0083] 一方、図12では、対向配置された電極202Aa及び電極202Abが液面検知装置20Aの設置箇所の周囲の流体の流れと平行となるように配置されている状態を比較例として示している。すなわち、図12に示す設置例では、液面検知装置20Aは、電極202Aの間を流れる信号ベクトル（矢印A1）と、液溜め容器15B内に流入し液面検知装置20Aの周囲を流れ

る流体の流線ベクトル（矢印B）と、が直交するように設置されている。

[0084] このように、液面検知装置20Aを設置すると、入口管151から容器本体150Bの内部に流入した流体の液滴が、電極202Aに邪魔されず、発熱素子201Aに接触してしまう。そのため、流体が、発熱素子201Aに到達してしまうことになる。このような場合、液滴の影響により発熱素子201Aの温度応答が変化してしまい、液面検知装置20Aが誤判定してしまう可能性がある。

[0085] 以上のことから、図11に示すように液面検知装置20Aを設置した場合には、液滴が発熱素子201Aに接触しないことから、液面検知装置20Aがガス部を液部と判定することがない、つまり誤検知することがない。

一方、図12に示すように液面検知装置20Aを設置した場合には、液滴が発熱素子201Aに接触する可能性が高く、液面検知装置20Aがガス部であるにもかかわらず、液的によって液部と判定してしまう、つまり誤検知してしまうことになる。

[0086] <液面検知装置20の縦型容器へ設置方法（その2）について>

液面検知装置20の縦型容器への設置方法（その2）について、液面検知装置20Aを例に説明する。図13及び図14は、液面検知装置20の縦型容器への設置方法の一例を説明するための模式図である。図13及び図14に示す矢印Zは、重力方向を示している。

[0087] 図13では、液面検知装置20Aが図7で示した縦型容器である液溜め容器15Cに設置される場合を例に示している。図14では、液面検知装置20Aが図8で示した縦型容器である液溜め容器15Dに設置される場合を例に示している。なお、図13及び図14では、電線200Aについては図示を省略している。また、図13及び図14では、容器本体150C及び容器本体150Dの内部に冷媒Rと冷凍機油Oとが存在している状態を模式的に示している。

[0088] まず、図13に基づいて液面検知装置20の設置について説明する。

図13に示すように、液面検知装置20Aは、液溜め容器15Cの容器本

体 1 5 0 C の内部に設置される。液面検知装置 2 0 A は、例えば、容器本体 1 5 0 C に貯留される流体（例えば、冷凍機油など）の下限位置、上限位置に取り付けられる。ただし、液面検知装置 2 0 A の設置個数及び設置位置を特に限定するものではなく、設置される液溜め容器 1 5 の用途、容積、貯留される流体の種類などによって適宜決定すればよい。

[0089] 図 1 3 に示す液面検知装置 2 0 A は、入口管 1 5 1 から流入した冷媒 R の液面を検知するのではなく、冷媒 R とは異なる流体である冷凍機油 O の液面を検知する。そのため、図 1 3 に示す液面検知装置 2 0 A が設置される液溜め容器 1 5 C は、圧縮機又はオイルセパレータとして利用される容器を想定している。

[0090] 液溜め容器 1 5 C が圧縮機として利用される場合、冷凍機油 O が、冷媒とともに容器本体 1 5 0 C に流入し、冷媒 R と分離されて容器本体 1 5 0 C の底部（図 1 6 で示す油溜め部 1 1 5）に貯留される。冷凍機油 O は、冷媒を圧縮する圧縮部（図 1 6 で示す圧縮部 1 1 2）の摺動部（軸受部、スラスト軸受部など）に供給され、摺動部を潤滑した後、容器本体 1 5 0 C の底部に戻る。冷凍機油 O は、冷媒 R とともに圧縮機の外部に吐出されてしまう。

[0091] 容器本体 1 5 0 C の内部に貯留されている冷凍機油 O が枯渇すると、圧縮部の摺動部の潤滑が十分に実行できないことになってしまう。そこで、液面検知装置 2 0 を用い、冷凍機油 O の液面を検知することで、圧縮機の内部に残存している冷凍機油 O の貯留量を把握することができる。

[0092] 液溜め容器 1 5 C がオイルセパレータとして利用される場合については、図 1 1 での説明と同様である。

[0093] 図 1 3 に示すように、電極 2 0 2 A a と電極 2 0 2 A b とは対向配置されており、電極 2 0 2 A a は、自身の背面が容器本体 1 5 0 C の上方から下方に滴下してくる冷凍機油 O の流れ方向と直交するように配置されている。圧縮機の摺動部で利用された冷凍機油 O、又は、冷媒 R から分離された冷凍機油 O は、重力に従って、容器本体 1 5 0 C の上方から下方に向かって滴下するようになる。そこで、図 1 3 に示す設置例では、液面検知装置 2 0 A は、

電極 202 A の間を流れる信号ベクトル（矢印 A 1）と、容器本体 150 C 内を滴下する流体の流線ベクトル（矢印 B）と、が平行となるように設置されている。

[0094] このように、液面検知装置 20 A を設置することにより、容器本体 150 C の内部で滴下する流体の液滴が、電極 202 A に邪魔され、発熱素子 201 A に接触しないようにできる。つまり、電極 202 A が遮蔽部としての機能を兼ね備えるようになっている。そのため、容器本体 150 C の内部において、液面検知装置 20 A に向かって滴下する流体が、電極 202 A に衝突し、流体の流れが遮断され、発熱素子 201 A に到達しないことになる。

[0095] 以上のことから、図 13 に示すように液面検知装置 20 A を設置した場合には、液滴が発熱素子 201 A に接触しないことから、液面検知装置 20 A がガス部を液部と判定することがない、つまり誤検知することがない。

[0096] 次に、図 14 に基づいて液面検知装置 20 の設置について説明する。

図 14 に示すように、液面検知装置 20 A は、液溜め容器 15 D の容器本体 150 D の内部に設置される。液面検知装置 20 A は、例えば、容器本体 150 D に貯留される流体（例えば、冷凍機油など）の下限位置、上限位置に取り付けられる。ただし、液面検知装置 20 A の設置個数及び設置位置を特に限定するものではなく、設置される液溜め容器 15 の用途、容積、貯留される流体の種類などによって適宜決定すればよい。

[0097] 図 14 に示す液面検知装置 20 A は、入口管 151 から流入した冷媒 R の液面を検知するのではなく、冷媒 R とは異なる流体である冷凍機油 O の液面を検知する。そのため、図 14 に示す液面検知装置 20 A が設置される液溜め容器 15 D は、オイルセパレータとして利用される容器を想定している。ただし、液溜め容器 15 D を、アキュムレータ又は冷凍機油の構成として利用してもよい。この場合、検知対象が冷凍機油 O ではなく、液冷媒になる。

[0098] 液溜め容器 15 D がオイルセパレータとして利用される場合については、図 11 での説明と同様である。

[0099] 図 14 に示すように、電極 202 A a と電極 202 A b とは対向配置され

ており、電極 202Aa は、自身の背面が容器本体 150D の上方から下方に滴下してくる冷凍機油 O の流れ方向と直交するように配置されている。冷媒 R から分離された冷凍機油 O は、重力に従って、容器本体 150C の上方から下方に向かって滴下するようになる。そこで、図 14 に示す設置例では、液面検知装置 20A は、電極 202A の間を流れる信号ベクトル（矢印 A1）と、容器本体 150D 内を滴下する流体の流線ベクトル（矢印 B）と、が平行となるように設置されている。

[0100] このように、液面検知装置 20A を設置することにより、容器本体 150D の内部で滴下する流体の液滴が、電極 202A に邪魔され、発熱素子 201A に接触しないようにできる。つまり、電極 202A が遮蔽部としての機能を兼ね備えるようになっている。そのため、容器本体 150D の内部において、液面検知装置 20A に向かって滴下する流体が、電極 202A に衝突し、流体の流れが遮断され、発熱素子 201A に到達しないことになる。

[0101] 以上のことから、図 14 に示すように液面検知装置 20A を設置した場合には、液滴が発熱素子 201A に接触しないことから、液面検知装置 20A がガス部を液部と判定することがない、つまり誤検知することがない。

[0102] なお、液溜め容器 15 に液面検知装置 20A を設置した場合を例に説明したが、液面検知装置 20B～液面検知装置 20D を設置した場合であっても同様である。

[0103] 以上のように、液面検知装置 20 によれば、第 1 板状部材（電極 202Aa、電極 202Ba、送波器 203、送光器 205）と、第 1 板状部材に対向配置される第 2 板状部材（電極 202Ab、電極 202Bb、受波器 204（あるいは反射板）、受光器 206（あるいは反射板））と、を有し、第 1 板状部材は、背面が、液溜め容器 15 内における第 1 板状部材の周囲の流体の流れ方向と直交するように配置されるので、液滴がガス部を飛散している場合においても、第 1 板状部材が遮蔽部を兼ね、液滴の影響を受けない構成とできるため、誤判定を抑制することができる。

[0104] 実施の形態 2.

図１５は、本発明の実施の形態２に係る冷凍サイクル装置（以下、冷凍サイクル装置１と称する）の冷媒回路構成の一例を示す概略構成図である。図１５に基づいて、冷凍サイクル装置１の冷媒回路構成及び動作について説明する。なお、実施の形態２では実施の形態１との相違点を中心に説明し、実施の形態１と同一部分には、同一符号を付して説明を省略するものとする。

[0105] 冷凍サイクル装置１は、蒸気圧縮式の冷凍サイクル運転を行うものであり、実施の形態１に係る液面検知装置２０を、流体が貯留される構成（例えば、圧縮機１１、オイルセパレータ１６、アキュムレータ１８、レシーバ３５の少なくとも１つ）に備えるようにしたものである。

[0106] ＜冷凍サイクル装置１の構成＞

冷凍サイクル装置１は、圧縮機１１と、凝縮器１２と、絞り装置１３と、蒸発器１４と、アキュムレータ１８と、オイルセパレータ１６と、液面検知装置２０と、制御装置５０と、を有している。

そして、冷凍サイクル装置１は、圧縮機１１、凝縮器１２、絞り装置１３、蒸発器１４が、冷媒配管３０によって接続され、冷媒回路が形成されている。

また、オイルセパレータ１６は圧縮機１１の冷媒吐出側に設けられ、アキュムレータ１８は圧縮機１１の冷媒吸入側に設けられている。

[0107] なお、レシーバ３５を設けることは必須ではないが、レシーバ３５を冷凍サイクル装置１に設置する場合、図１５に示すように凝縮器１２と絞り装置１３との間の高圧側に設置するのが一般的である。

[0108] （圧縮機１１）

圧縮機１１は、冷媒を搬送するのに利用されるものである。具体的には、圧縮機１１は、ガス冷媒を高温、高圧に圧縮して吐出する機能を有するものである。圧縮機１１は、冷媒吸入側がアキュムレータ１８に接続され、冷媒吐出側が凝縮器１２に接続されているものである。なお、図１５に示すように、凝縮器１２はオイルセパレータ１６を介して圧縮機１１の冷媒吐出側に接続されている。また、圧縮機１１は、例えば、インバータ圧縮機などで構

成することができる。例えば、ロータリ圧縮機、スクロール圧縮機、スクリュー圧縮機、往復圧縮機等を圧縮機 11 として採用することができる。

[0109] (オイルセパレータ 16)

オイルセパレータ 16 は、圧縮機 11 から冷媒ともに吐出された冷凍機油を分離し、圧縮機 11 の吸入側にバイパス弁 17 を経由して戻すものである。具体的には、オイルセパレータ 16 は、圧縮機 11 から吐出される吐出ガスと冷凍機油とを分離し、冷凍機油のみを圧縮機 11 の吸引部に戻す装置である。

[0110] オイルセパレータ 16 の下方と圧縮機 11 の吸入側とは、バイパス配管 31 によって接続されている。バイパス弁 17 は、バイパス配管 31 に設置されている。

バイパス弁 17 は、バイパス配管 31 を開閉することで冷媒の流れを遮断したり、許容したりするものである。バイパス弁 17 は、例えば、バイパス配管 31 を開閉できる電磁弁等で構成することができる。

[0111] (凝縮器 12)

凝縮器 12 (放熱器) は、圧縮機 11 から吐出された冷媒を凝縮させて高圧液冷媒にするものである。凝縮器 12 は、上流側が圧縮機 11 に接続され、下流側が絞り装置 13 に接続されている。凝縮器 12 は、例えば、フィン・アンド・チューブ型熱交換器等で構成することができる。凝縮器 12 には、凝縮器 12 に熱交換媒体である空気を供給する送風機 12A が付設されている。

[0112] (絞り装置 13)

絞り装置 13 は、凝縮器 12 を経由した冷媒を膨張させて減圧するものである。絞り装置 13 は、例えば開度が調整でき冷媒の流量を調整可能な電動膨張弁等で構成するとよい。なお、絞り装置 13 としては、電動膨張弁だけでなく、受圧部にダイアフラムを採用した機械式膨張弁、または、キャピラリーチューブ等を適用することも可能である。絞り装置 13 は、上流側が凝縮器 12 に接続され、下流側が蒸発器 14 に接続されている。

[0113] (蒸発器 14)

蒸発器 14 は、絞り装置 13 で減圧された冷媒を蒸発させてガス冷媒にするものである。蒸発器 14 は、上流側が絞り装置 13 に接続され、下流側がアキュムレータ 18 に接続されているものである。蒸発器 14 は、例えば、フィン・アンド・チューブ型熱交換器等で構成することができる。蒸発器 14 には、蒸発器 14 に熱交換媒体である空気を供給する送風機 14 A が付設されている。

[0114] (アキュムレータ 18)

アキュムレータ 18 は、液冷媒などを貯留する機能を有するものである。アキュムレータ 18 は、上流側が蒸発器 14 に接続され、下流側が圧縮機 11 の吸入側に接続されている。

[0115] (レシーバ 35)

レシーバ 35 は、アキュムレータと同様に、液冷媒などを貯留する機能を有するものである。レシーバ 35 は、上流側が凝縮器 12 に接続され、下流側が絞り装置 13 に接続されている。

[0116] (液面検知装置 20)

液溜め容器 15 に貯留された液冷媒の液面位置、及び、容器に貯留された冷凍機油の油面位置を検知するものである。液面検知装置 20 は、例えば、アキュムレータ 18、圧縮機 11、オイルセパレータ 16 の少なくとも 1 つに設置される。つまり、アキュムレータ 18、圧縮機 11、オイルセパレータ 16 は、実施の形態 1 で説明した液溜め容器 15 としての機能を有している。図 15 では、液面検知装置 20 が、アキュムレータ 18、圧縮機 11、オイルセパレータ 16 の全部に設置されている例を示しているが、それらのうち少なくとも 1 つに設置されていればよい。

[0117] (制御装置 50)

制御装置 50 は、液面検知装置 20 の検出結果に基づいて設置されている容器に貯留された液状流体の量を算出するものである。具体的には、制御装置 50 は、液面検知装置 20 に電圧（電力）を供給する電源回路部、液面検

知装置 20 の発熱素子 201A の温度を演算する演算回路部、及び、発熱素子 201A の抵抗値と温度との関係を示す所定のテーブルなどを記憶した記憶部などを有するものである。

[0118] 例えば、液面検知装置 20 が発熱式で PTC センサである場合には、発熱素子 201A の温度が増大するほどに発熱素子 201A の抵抗値が増大することになる。発熱素子 201A が液冷媒に触れている場合には、ガス冷媒に触れている場合よりも、発熱素子 201A の温度が低下することになる。そのため、それに対応して発熱素子 201A の抵抗値も低下する。逆に、発熱素子 201A がガス冷媒に触れており、そのガス冷媒の速度がそれほど大きくない場合には、液冷媒に触れている場合よりも、抵抗値が高くなる。

[0119] このように、液面検知装置 20 の発熱素子 201A が液冷媒に触れているか、ガス冷媒に触れているかによって、発熱素子 201A の抵抗値が相違することになる。そこで、制御装置 50 は、液面検知装置 20 から送られてくるこのような情報に基づいて液面を検知する。

[0120] 例えば、制御装置 50 は、発熱素子 201A のそれぞれに供給されている電圧値及び電流値などから、発熱素子 201A のそれぞれの抵抗値を演算する。また、制御装置 50 は、発熱素子 201A のそれぞれの抵抗値から、所定のテーブルを用いてそれぞれの温度を演算する。そして、制御装置 50 は、発熱素子 201A の温度に基づいて液溜め容器 15A の液面の高さ位置がどこにあるかについて判定する。

[0121] 制御装置 50 は、液面検知装置 20 の検出結果に基づいて、アキュムレータ 18 の液冷媒がオーバーフローするか否かを判定することができる。また、制御装置 50 は、冷凍サイクル装置 1 の冷媒回路に充填されている冷媒が漏洩しているか否かを判定することができる。さらに、制御装置 50 は、冷凍サイクル装置 1 を設置した後に冷媒を充填する際において冷媒の充填量を算出したりなどを行うことができる。

[0122] また、制御装置 50 には各アクチュエータ（駆動部品）が接続され、制御装置 50 は各アクチュエータの動作を制御する。アクチュエータとしては、

例えば、圧縮機 1 1、絞り装置 1 3、バイパス弁 1 7、送風機 1 2 A、送風機 1 4 A 等が挙げられる。

[0123] 制御装置 5 0 は、液状流体の量を算出する機能の他、その他の図示省略の各種センサからの検出値に基づき、各アクチュエータの動作を制御する機能を有している。制御装置 5 0 は、その機能を実現する回路デバイスのようなハードウェアで構成することもできるし、マイコンまたは CPU のような演算装置と、その上で実行されるソフトウェアとにより構成することもできる。

[0124] (その他)

冷凍サイクル装置 1 が、例えば空気調和装置として使用される場合には、送風機 1 2 A は凝縮器 1 2 とともに室外機に搭載され、送風機 1 4 A は蒸発器 1 4 とともに室内機に搭載される。送風機 1 2 A は、凝縮器 1 2 に空気を供給して凝縮器 1 2 を流れる冷媒と空気との熱交換を促進するのに利用されるものである。また、送風機 1 4 A は、蒸発器 1 4 に空気を供給して蒸発器 1 4 を流れる冷媒と空気との熱交換を促進するのに利用されるものである。

[0125] また、凝縮器 1 2 が水又はブライン等と冷媒とが熱交換する構成の場合、送風機 1 2 A ではなく、水又はブライン等を凝縮器 1 2 に搬送するポンプが設置されることになる。

同様に、蒸発器 1 4 が水又はブライン等と冷媒とが熱交換する構成の場合、送風機 1 4 A ではなく、水又はブライン等を蒸発器 1 4 に搬送するポンプが設置されることになる。

なお、冷凍サイクル装置 1 は、空気調和装置の他、給湯装置、空調給湯複合装置、冷凍装置等として使用される。

[0126] さらに、レシーバ 3 5 を設ける場合、図 1 5 に示すように、凝縮器 1 2 の下流側にレシーバ 3 5 を設ければよい。レシーバ 3 5 を設ける場合、レシーバ 3 5 にも液面検知装置 2 0 を設置するとよい。レシーバ 3 5 も、実施の形態 1 で説明した液溜め容器 1 5 としての機能を有している。なお、レシーバ 3 5 をアキュムレータ 1 8 とともに設けてもよいし、いずれかだけを設けて

もよい。

[0127] <圧縮機 11 における液面検知装置 20 の設置箇所>

図 16 は、冷凍サイクル装置 1 の一構成要素である圧縮機 11 の構成を概略的に示す概略構成図である。図 16 に基づいて、圧縮機 11 における液面検知装置 20 の設置箇所について説明する。なお、液面検知装置 20 による液面検知については、実施の形態 1 で説明した通りである。

[0128] 圧縮機 11 は、吸入部 110、吐出部 111、圧縮部 112、モータ部 113、軸・油ポンプ部 114、油溜め部 115 を有している。なお、吸入部 110 が実施の形態 1 で説明した入口管 151 に相当し、吐出部 111 が実施の形態 1 で説明した出口管 152 に相当する。

[0129] ガス冷媒は、吸入部 110 から圧縮機 11 の内部に吸入される。圧縮機 11 の内部に吸入されたガス冷媒は、モータ部 113 の回転力により圧縮部 112 で圧縮される。圧縮部 112 で圧縮された高圧高温ガス冷媒は、吐出部 111 から吐出される。ガス冷媒を圧縮する際には、圧縮部 112 の摺動部の摩擦を軽減するため油溜め部 115 に貯留されている冷凍機油を軸・油ポンプ部 114 を通じて圧縮部 112 に供給するようになっている。

[0130] 冷凍機油が多すぎると、モータ部 113 が冷凍機油で満たされて回転効率が低下してしまう。反対に、冷凍機油が少なすぎると、圧縮部 112 冷凍機油を供給することができず、摩擦が大きくなり、故障の原因となりかねない。このことから、冷凍機油を適正量に制御することが望ましい。そこで、冷凍サイクル装置 1 では、冷凍機油の適正量を把握するために、圧縮機 11 の油溜め部 115 に液面検知装置 20 を設置するようにしている。例えば、図 16 に示すように、2 つの液面検知装置 20 を、油溜め部 115 の下限位置、上限位置に設置するとよい。

[0131] <オイルセパレータ 16 における液面検知装置 20 の設置箇所>

常時、オイルセパレータ 16 で分離した冷凍機油を圧縮機 11 の吸引側に戻すような制御を実行していると冷凍サイクルの効率が低下してしまう。そのため、図 15 に示すように、オイルセパレータ 16 の下方に液面検知装置

20を設置し、液面検知装置20からの情報によりオイルセパレータ16に冷凍機油が溜まったことを検知したらバイパス弁17を開く制御を行うようにするとよい。

[0132] <アキュムレータ18における液面検知装置20の設置箇所>

実施の形態1で説明したように、冷凍サイクル装置1の運転を効率的に行うためには、冷凍サイクルを循環する冷媒の冷媒量の把握が重要である。そこで、アキュムレータ18に液面検知装置20を設置し、アキュムレータ18に貯留されている液冷媒の液面を検知し、冷媒量を把握するようにしている。

[0133] アキュムレータ18における液面検知装置20の設置箇所を特に限定するものではないが、例えば、2つの液面検知装置20を、アキュムレータ18の下限位置、上限位置に設置するとよい。なお、より詳細に液面検知を行いたい場合には、3つ以上の液面検知装置20を上下方向に並べて設置するとよい。また、複数の液面検知装置20を設けるのではなく、液面検知装置20を構成している第1板状部材及び第2板状部材を上下方向に延長して、複数の液面を検知するようにしてもよい。

[0134] <冷凍サイクル装置1の動作>

次に、冷凍サイクル装置1の動作について、冷媒の流れとともに説明する。行する冷房運転について説明する。なお、図15では、冷媒の流れを実線矢印で示している。ここでは、熱交換流体が空気であり、被熱交換流体が冷媒である場合を例に、冷凍サイクル装置1の動作について説明する。

[0135] 圧縮機11を駆動させることによって、圧縮機11から高温高圧のガス状態の冷媒が吐出する。圧縮機11から吐出した高温高圧のガス冷媒（単相）は、オイルセパレータ16を介して凝縮器12に流れ込む。凝縮器12では、流れ込んだ高温高圧のガス冷媒と、送風機12Aによって供給される空気との間で熱交換が行われて、高温高圧のガス冷媒は、凝縮して高圧の液冷媒（単相）になる。

[0136] 凝縮器12から送り出された高圧の液冷媒は、絞り装置13によって、低

圧のガス冷媒と液冷媒との二相状態の冷媒になる。二相状態の冷媒は、蒸発器 14 に流れ込む。蒸発器 14 では、流れ込んだ二相状態の冷媒と、送風機 14 A によって供給される空気との間で熱交換が行われて、二相状態の冷媒のうち液冷媒が蒸発して低圧のガス冷媒（単相）になる。蒸発器 14 から送り出された低圧のガス冷媒は、アキュムレータ 18 を介して圧縮機 11 に流れ込み、圧縮されて高温高圧のガス冷媒となって、再び圧縮機 11 から吐出する。以下、このサイクルが繰り返される。

[0137] また、実施の形態 2 では、液面検知装置 20 として発熱式の液面検知センサ（実施の形態 1 に係る液面検知装置 20 A）を用いた場合を例に説明したが、静電容量式の液面検知センサ（実施の形態 1 に係る液面検知装置 20 B）、超音波振動式の液面検知センサ（実施の形態 1 に係る液面検知装置 20 C）、あるいは、光式の液面検知センサ（実施の形態 1 に係る液面検知装置 20 D）を用いても同様に液面検知ができる。これらの液面検知装置であっても、センサ部（第 1 板状部材及び第 2 板状部材）に液体があるか、気体があるかによって、センサ部での計測値が相違し、この計測値により気液を判断できることになる。

[0138] また、実施の形態 2 では、制御装置 50 が抵抗値から温度を演算する場合について説明したが、それに限定されるものではない。例えば、液面検知装置 20 が PTC センサである場合には、抵抗値と温度とが比例する関係にある。このため、制御装置 50 は、温度に換算せず、発熱素子 201 A の抵抗値の値を比較するものであってもよい。

[0139] また、実施の形態 2 では、発熱素子 201 A が、発熱する素子としての機能及び抵抗が変化する素子としての機能の両方を有する態様について説明したが、それに限定されるものではなく、両機能を別々の構成に担わせてもよい。例えば、液面検知装置 20 A は、発熱素子 201 A の代わりに、加熱体と、加熱体とは別体であり、加熱体に付設された温度センサとをシースに設けて構成することもできる。ここで、温度センサとしては、例えばサーミスタなどを採用することができる。また、加熱体としては、例えば抵抗体など

を採用することができる。そして、抵抗体に通電することで自身を加熱することができる。

[0140] <冷凍サイクル装置 1 の奏する効果>

冷凍サイクル装置 1 は、実施の形態 1 に係る液面検知装置 20 を備えているので、第 1 板状部材が遮断板の役割を果たし、流体が発熱素子 201A に直接接触しないため、液面の検出精度が低減してしまうことを抑制することができる。なお、発熱素子 201A を有していないタイプの液面検知装置 20 においても、第 1 板状部材が遮断板の役割を果たし、流体が第 1 板状部材と第 2 板状部材との間に流入しないため、液面の検出精度が低減しないことになる。

[0141] また、液面検知装置 20 のセンサ部が単体（第 1 板状部材と第 2 板状部材が一对）の構成を例に説明したが、それに限定されるものではない。例えば、センサ部が複数であってもよい。

[0142] 液面検知装置 20 は、アキュムレータ 18 から液冷媒がオーバーフローすることを検知するオーバーフロー検知技術のセンサとしても使用することができ、圧縮機 11 への液冷媒の戻りを抑制することができる。このようにすれば、圧縮機 11 の故障を抑制でき、圧縮機 11 の信頼性を高めることができる。

[0143] また、冷凍サイクル装置 1 は、冷媒回路を建物などに設置した後の冷媒充填時に、アキュムレータ 18 の液量を正確に把握できることから、冷媒回路への冷媒の過充填がなくなる。

[0144] 冷凍サイクル装置 1 に充填されている冷媒の漏洩有無も、冷凍サイクル装置 1 の運転中に把握することができ、冷媒漏洩を早期に検知し、対応することができ、地球温暖化を抑制することができる。また、可燃性冷媒などの冷媒漏洩を早期に検出することができ、例えば燃焼、爆発などの重大事故の発生を防止することができる。

[0145] 液面検知装置 20 が誤検知した場合、次のような不都合があり、冷凍サイクル装置 1 が正常な運転を行うことができないばかりか、機器の故障を招い

てしまうことになりかねない。

[0146] 例えば、アキュムレータ 18 に設置されている液面検知装置 20 がガス部を液部と誤検知した場合、アキュムレータ 18 に貯留されている液冷媒を高圧側の凝縮器 12 に溜めるよう、蒸発器 14 の出口過熱度を高めにして、過熱ガス化した冷媒をアキュムレータ 18 に流入させる。しかしながら、誤検知により、必要以上の液冷媒が凝縮器 12 に集まってしまうため、高圧が上昇し、高圧異常となり、正常に運転できなくなってしまう。

[0147] また、圧縮機 11 の冷凍機油の油面を検知する液面検知装置 20 がガス部を液部と誤検知した場合、冷凍機油が圧縮機 11 内にあまりない状態であるのに、圧縮機 11 内部の冷凍機油を減らす制御を行うことになる。そのため、圧縮機 11 の潤滑に必要な冷凍機油を確保できなくなり、圧縮機 11 の摺動部が焼け付いてしまい、圧縮機の故障をひき起こしてしまう。

[0148] なお、上述したように、レシーバ 35 を、冷凍サイクル装置 1 の冷媒回路の高圧側に設置し、レシーバ 35 に液面検知装置 20 を設置してもよい。

また、液面検知装置 20 を複数設置する場合、いずれも同じタイプの液面検知装置 20 としてもよいし、全部が違うタイプの液面検知装置 20 を組み合わせてもよいし、一部を同じタイプの液面検知装置 20 としてもよい。つまり、アキュムレータ 18 に貯留される液冷媒の下限液面を検知する場合には、実施の形態 1 に係る液面検知装置 20 D を利用し、液冷媒の上限液面を検知する場合には、実施の形態 1 に係る液面検知装置 20 B を利用してもよい。

[0149] また、液面検知の結果を管理センター等に送信することで、常時遠隔で液面検知を行なうことができる。したがって、突然の冷媒漏洩に対しても機器の損傷や能力低下などの異常が生じる前にすぐに対応することが可能であり、冷媒漏洩が進行するのを極力抑えることができる。これにより、冷凍サイクル装置 1 の信頼性も向上し、かつ冷媒が流出による環境状態悪化も極力防ぐことができる。

[0150] また、冷媒漏洩により少ない冷媒量で無理な運転が続く不都合を回避でき

るため、冷凍サイクル装置 1 の長寿命化も可能である。

### 符号の説明

[0151] 1 冷凍サイクル装置、11 圧縮機、12 凝縮器、12A 送風機、13 絞り装置、14 蒸発器、14A 送風機、15 液溜め容器、15A 液溜め容器、15B 液溜め容器、15C 液溜め容器、15D 液溜め容器、16 オイルセパレータ、17 バイパス弁、18 アキュムレータ、20 液面検知装置、20A 液面検知装置、20B 液面検知装置、20C 液面検知装置、20D 液面検知装置、30 冷媒配管、31 バイパス配管、35 レシーバ、50 制御装置、110 吸入部、111 吐出部、112 圧縮部、113 モータ部、114 油ポンプ部、115 油溜め部、150A 容器本体、150B 容器本体、150C 容器本体、150D 容器本体、151 入口管、152 出口管、200A 電線、200Aa 電線、200Ab 電線、200B 電線、200Ba 電線、200Bb 電線、200C 電線、200Ca 電線、200Cb 電線、200D 電線、200Da 電線、200Db 電線、201A 発熱素子、202A 電極、202Aa 電極、202Ab 電極、202B 電極、202Ba 電極、202Bb 電極、203 送波器、204 受波器、205 送光器、206 受光器、G ガス冷媒、L 液冷媒、O 冷凍機油、R 冷媒。

## 請求の範囲

- [請求項1]           容器内に設けられ、該容器に貯留される流体の液面を検知する液面検知装置であって、
- 板状に形成された第1板状部材と、
- 板状に形成され、前記第1板状部材に対向配置される第2板状部材と、を有し、
- 前記第1板状部材は、
- 前記第2板状部材と対向する面の反対側の面が、前記容器内における前記第1板状部材の周囲の流体の流れ方向と直交するように配置される
- 液面検知装置。
- [請求項2]           前記第1板状部材は、
- 前記第1板状部材と前記第2板状部材との間を進行する信号が前記容器内における前記第1板状部材の周囲における流体の流れと平行になるように配置される
- 請求項1に記載の液面検知装置。
- [請求項3]           前記第1板状部材及び前記第2板状部材が電極であり、
- 前記第1板状部材と前記第2板状部材との間に、温度により電気抵抗が変化する発熱素子を設け、
- 前記発熱素子の温度及び抵抗値を計測する
- 請求項1又は2に記載の液面検知装置。
- [請求項4]           前記第1板状部材を一面側から見た状態において、
- 前記発熱素子は、
- 全体が前記第1板状部材によって覆われる
- 請求項3に記載の液面検知装置。
- [請求項5]           前記第1板状部材及び前記第2板状部材が電極であり、
- 前記第1板状部材と前記第2板状部材との間における静電容量を計測する

請求項 1 又は 2 に記載の液面検知装置。

[請求項6]

前記第 1 板状部材が送波器であり、

前記第 2 板状部材が受波器であり、

前記第 1 板状部材から超音波、振動、又は、波動を発信し、前記第 2 板状部材で超音波、振動、又は、波動を受信して、そのときの応答を計測する

請求項 1 又は 2 に記載の液面検知装置。

[請求項7]

前記第 1 板状部材が送受波器であり、

前記第 2 板状部材が反射板であり、

前記第 1 板状部材から超音波、振動、又は、波動を発信し、前記第 2 板状部材で反射した超音波、振動、又は、波動を前記第 1 板状部材で受信して、そのときの応答を計測する

請求項 1 又は 2 に記載の液面検知装置。

[請求項8]

前記第 1 板状部材が送光器であり、

前記第 2 板状部材が受光器であり、

前記第 1 板状部材から光を発光し、前記第 2 板状部材で光を受光して、そのときの応答を計測する

請求項 1 又は 2 に記載の液面検知装置。

[請求項9]

前記第 1 板状部材が送受光器であり、

前記第 2 板状部材が反射板であり、

前記第 1 板状部材から光を発光し、前記第 2 板状部材で反射した光を前記第 1 板状部材で受光して、そのときの応答を計測する

請求項 1 又は 2 に記載の液面検知装置。

[請求項10]

圧縮機、凝縮器、絞り装置、蒸発器、アキュムレータを配管接続した冷媒回路を有し、

請求項 1 ～ 9 のいずれか一項に記載の液面検知装置は、

前記アキュムレータを構成している容器の内部に設置され、該容器に貯留される液冷媒の液面位置を検知する

冷凍サイクル装置。

[請求項11]

請求項 1 ～ 9 のいずれか一項に記載の液面検知装置は、  
前記圧縮機を構成している容器の内部に設置され、該容器の上方から下方に滴下して貯留される冷凍機油の液面位置を検知する  
請求項 10 に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項12]

前記圧縮機の吐出側にオイルセパレータを設け、  
請求項 1 ～ 9 のいずれか一項に記載の液面検知装置は、  
前記オイルセパレータを構成している容器の内部に設置され、該容器の上方から下方に滴下して貯留される冷凍機油の液面位置を検知する  
請求項 10 又は 11 に記載の冷凍サイクル装置。

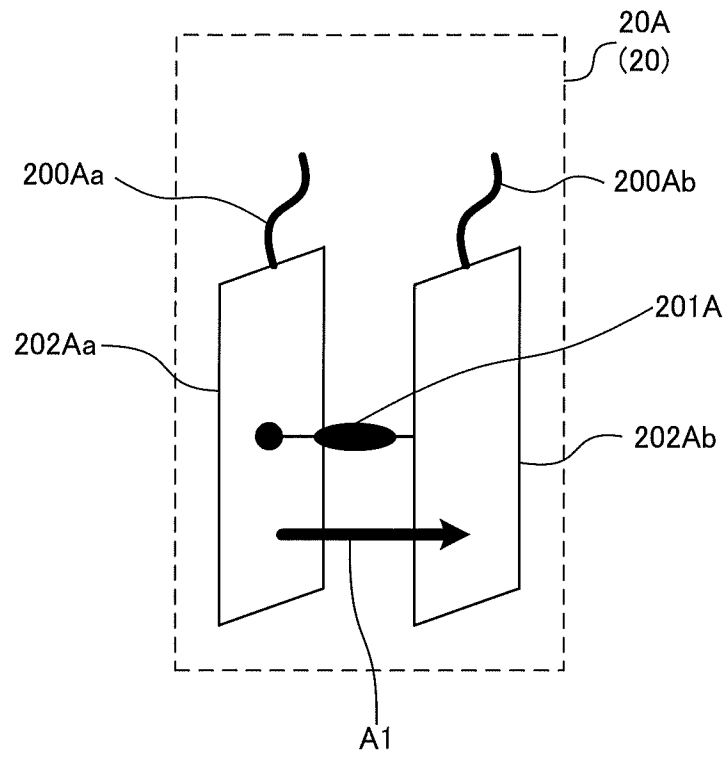
[請求項13]

前記凝縮器の下流側にレシーバを備え、  
請求項 1 ～ 9 のいずれか一項に記載の液面検知装置は、  
前記レシーバを構成している容器の内部に設置され、該容器に貯留される液冷媒の液面位置を検知する  
請求項 10 ～ 12 のいずれか一項に記載の冷凍サイクル装置。

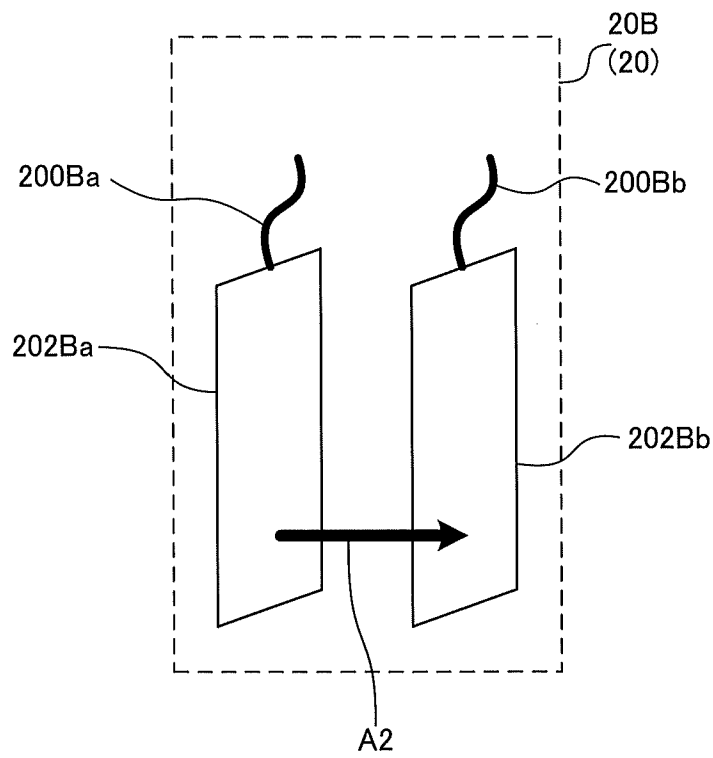
[請求項14]

前記容器は、  
横型容器又は縦型容器である  
請求項 10 ～ 13 のいずれか一項に記載の冷凍サイクル装置。

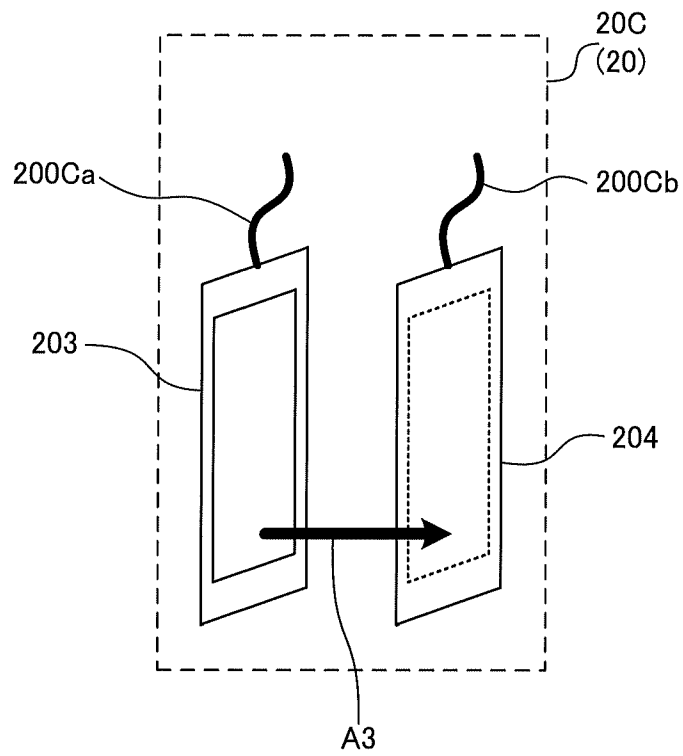
[図1]



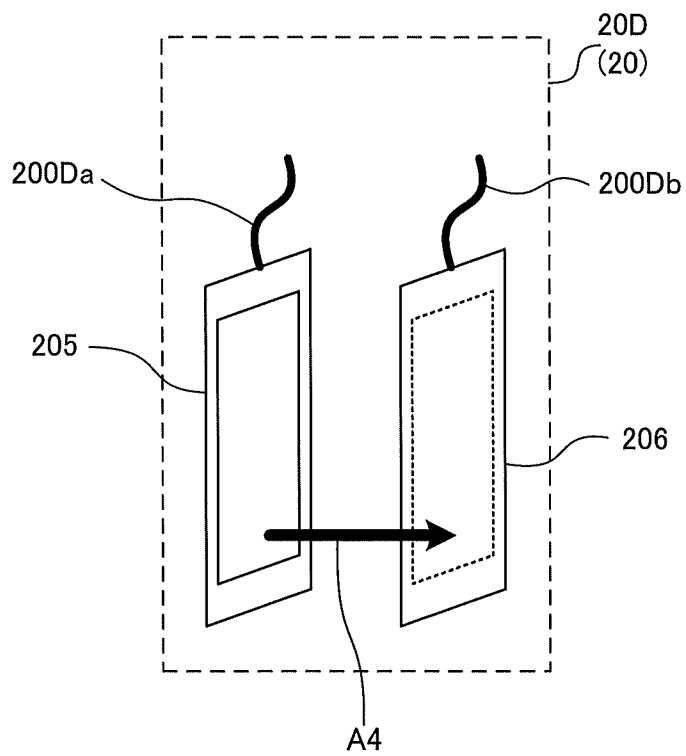
[図2]



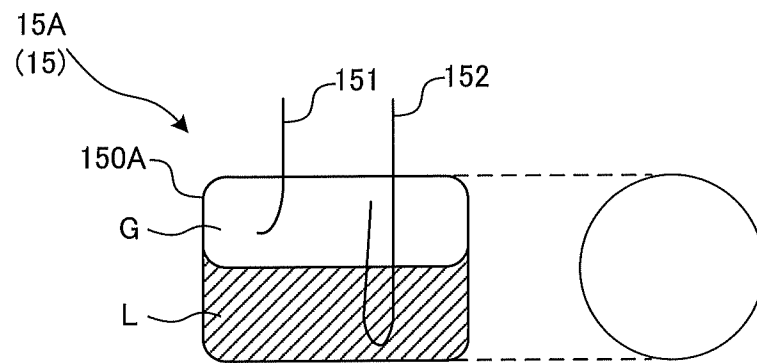
[図3]



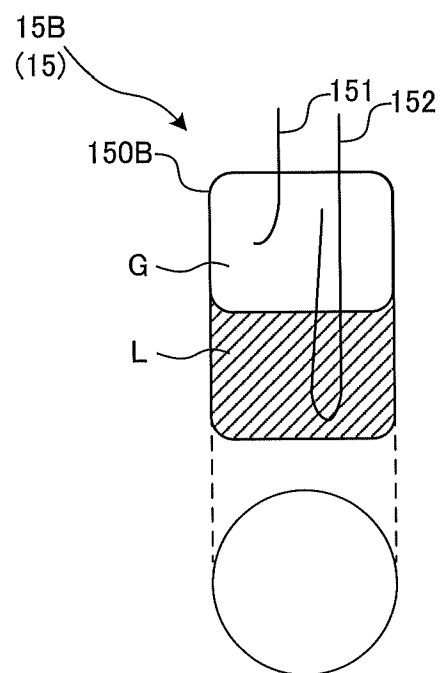
[図4]



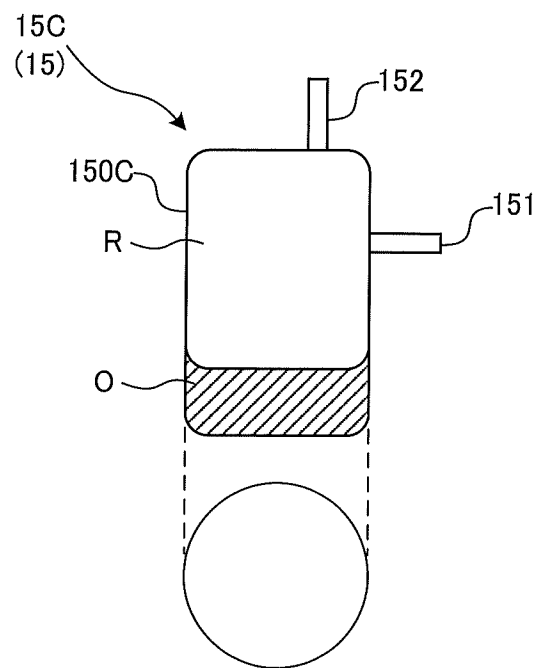
[図5]



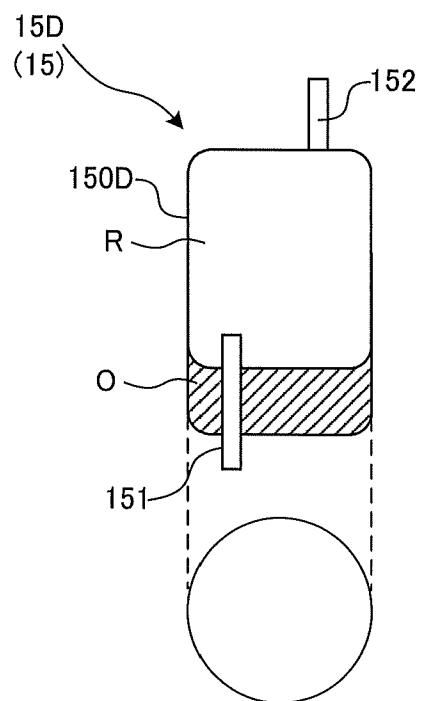
[図6]



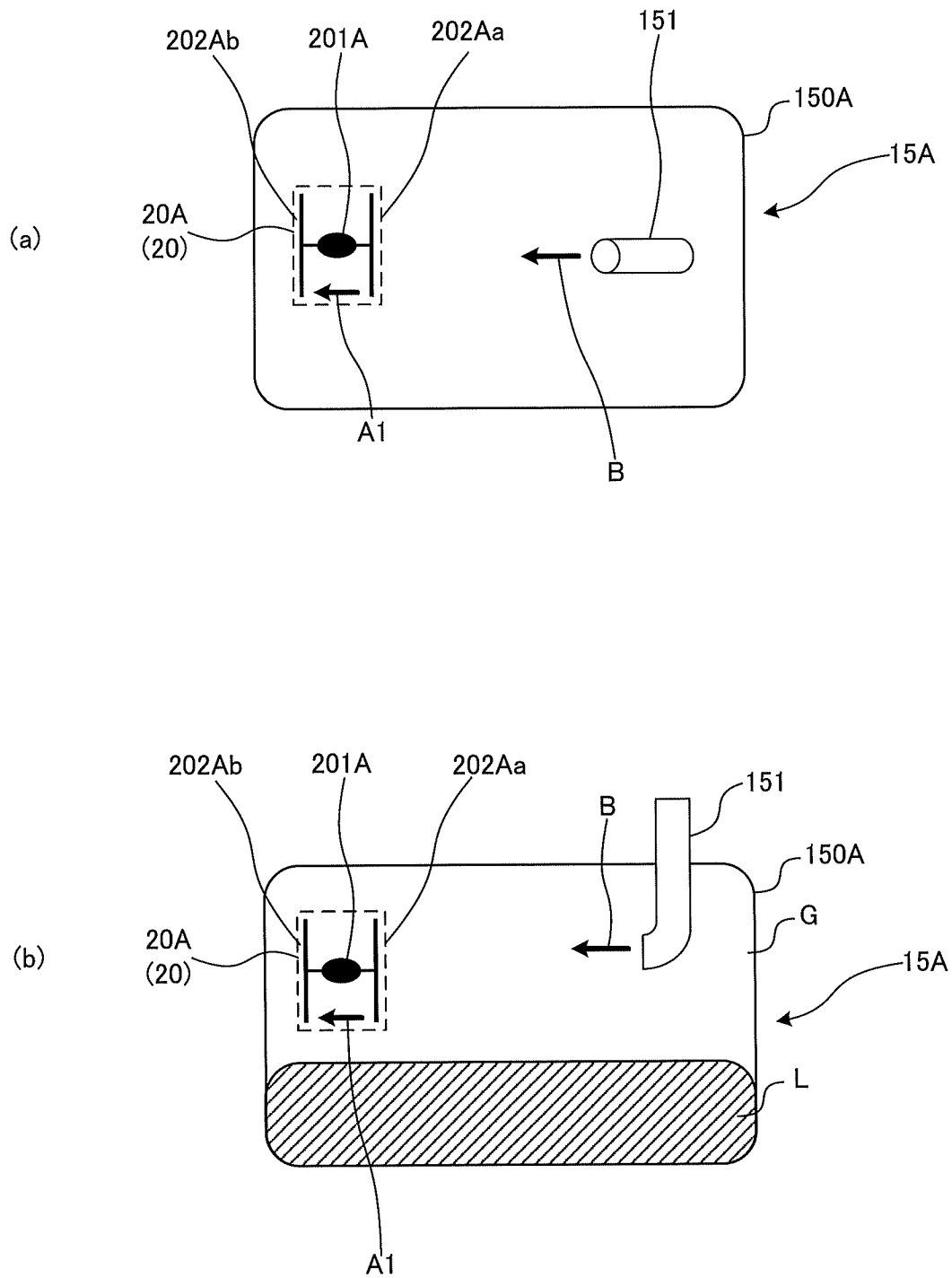
[図7]



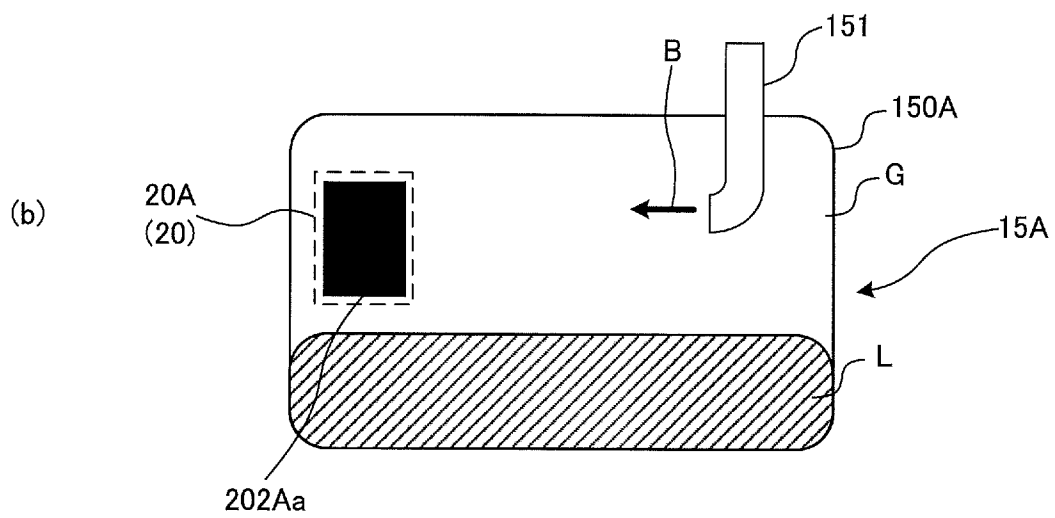
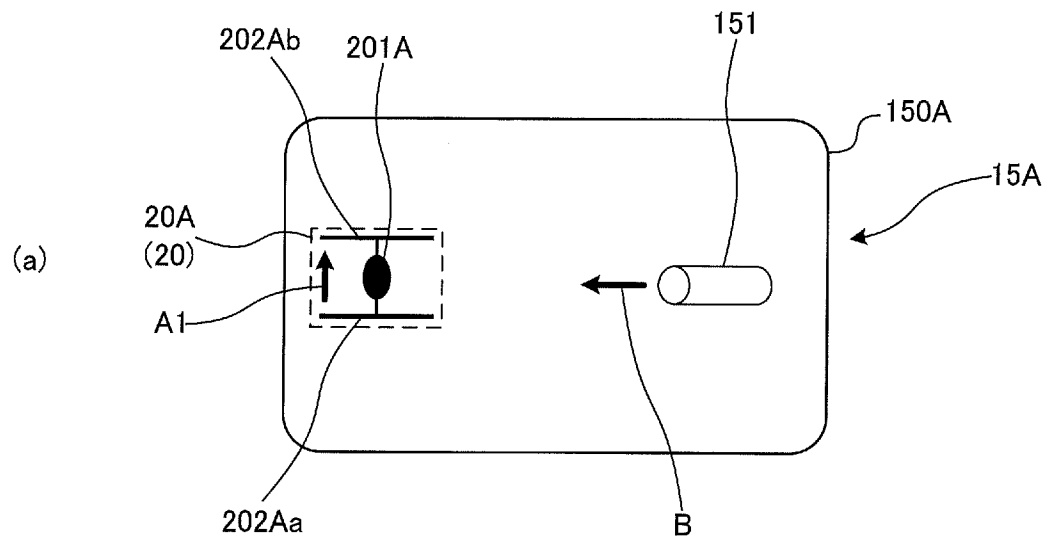
[図8]



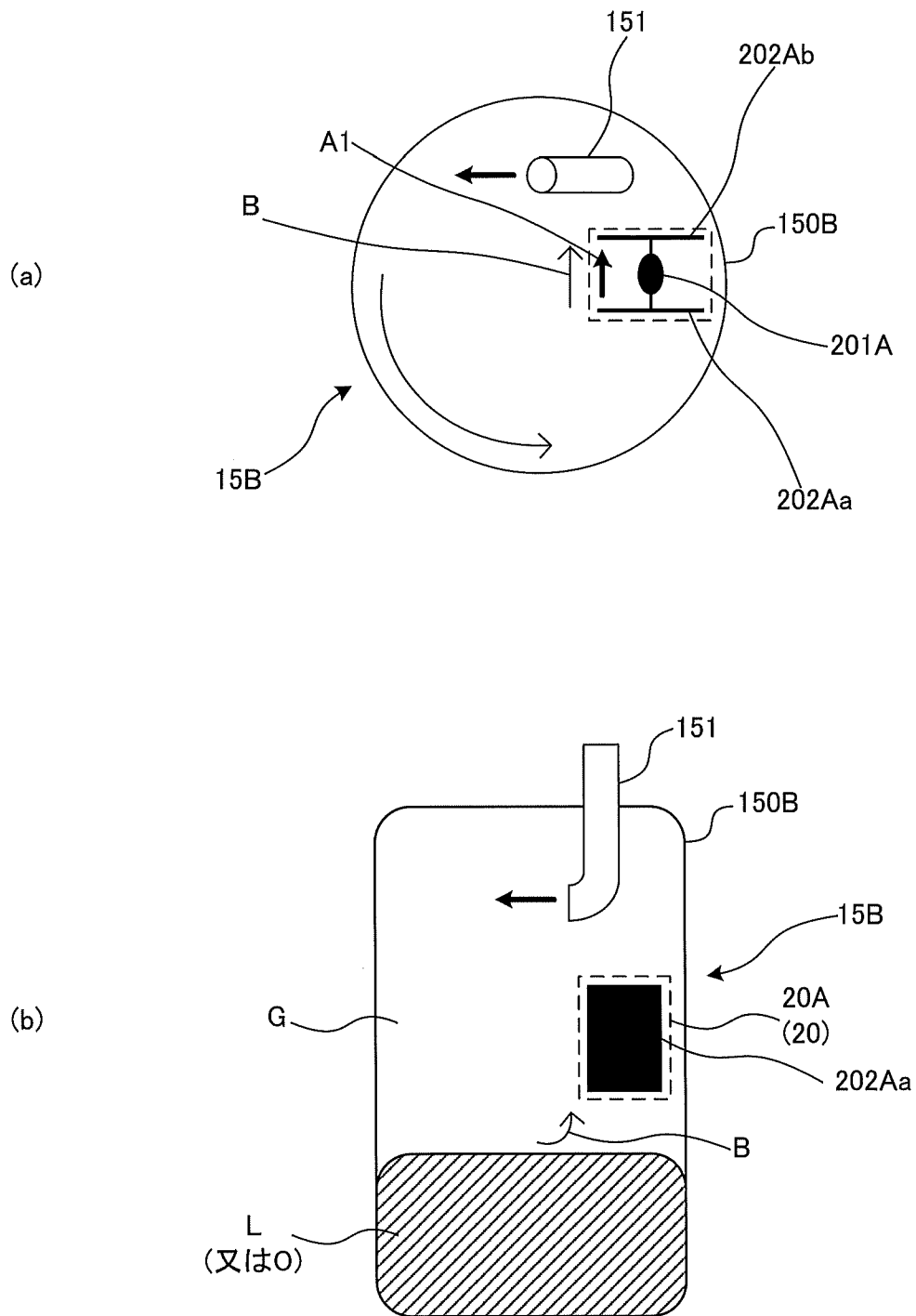
[図9]



[図10]



[図11]



[図12]

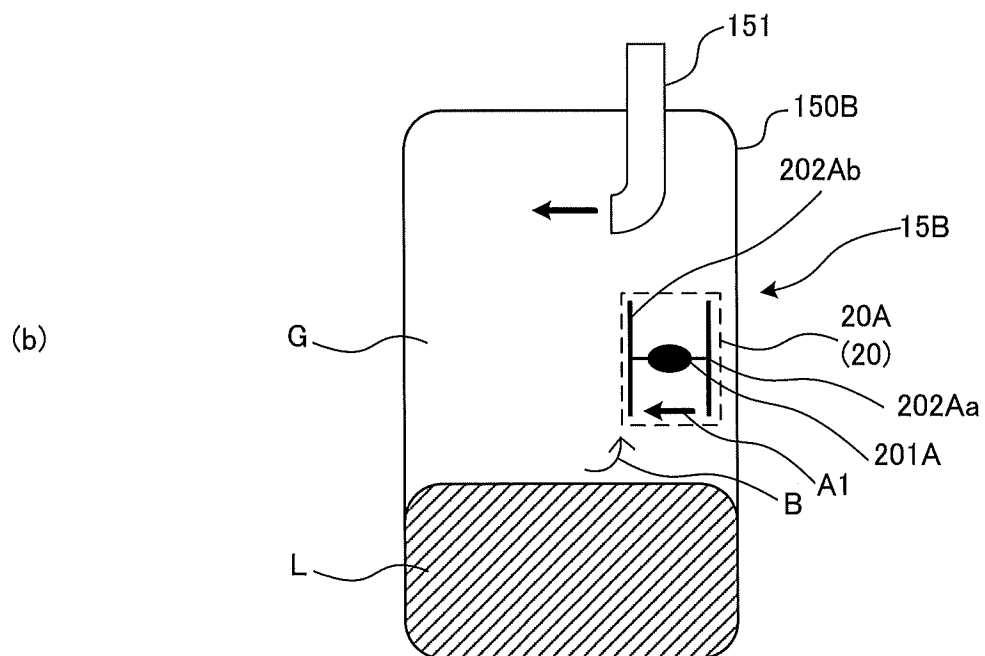
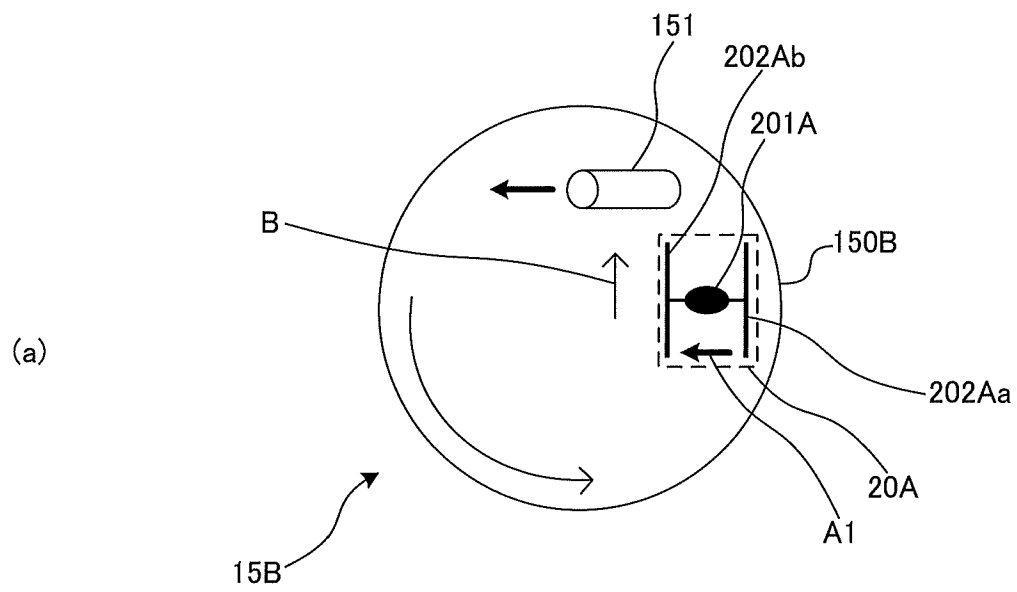
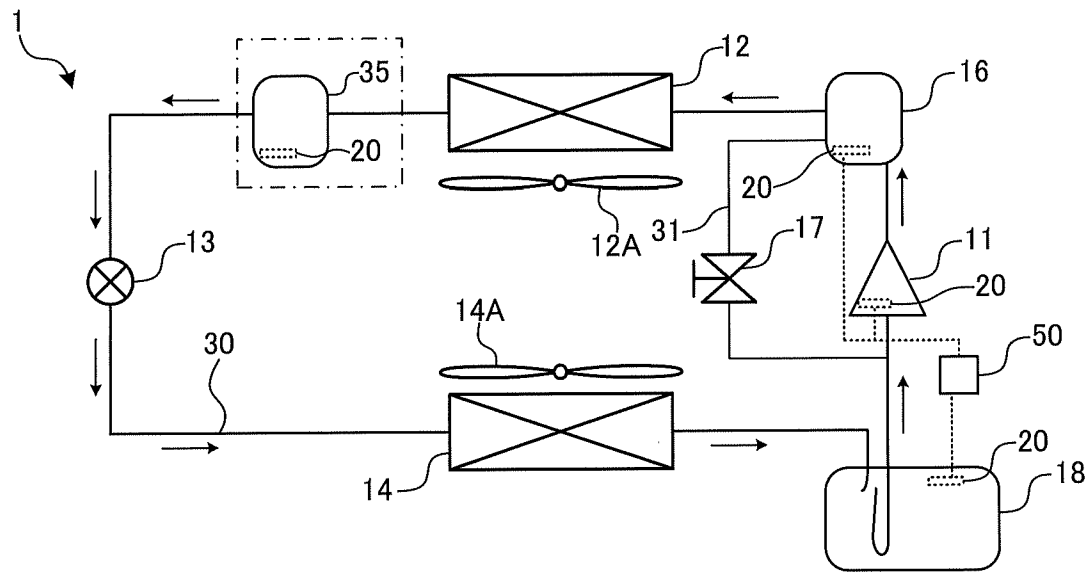
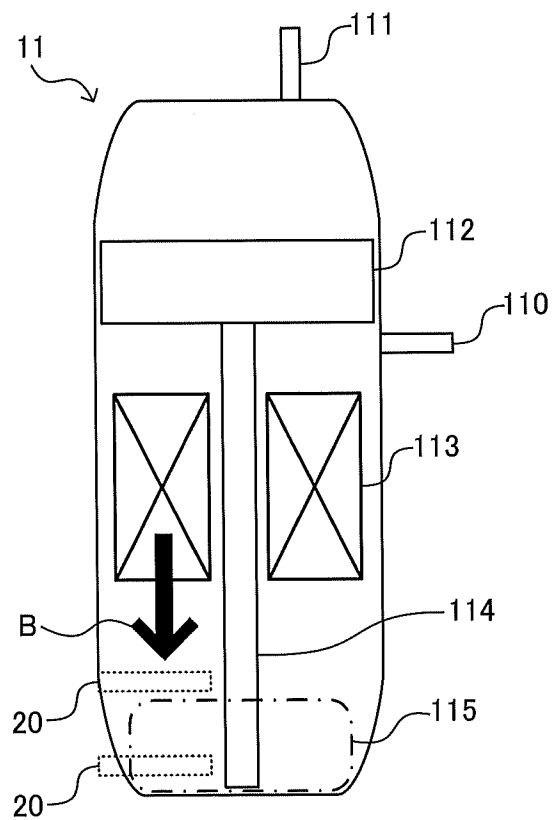


Fig. 15 is a schematic diagram of a vertical container assembly. The container has a main body 150D and a base 151. A vertical rod 152 passes through the top. Inside, there are two vertical tubes 202Aa and 202Ab. A piston 20A is located within tube 202Aa, with a downward arrow indicating its movement. A horizontal line A1 is shown between the tubes. A vertical dimension line Z is on the right. Various other labels like 15D, (15), O, R, B, 201A, and O are present.

[図15]



[図16]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/080900

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01F23/00(2006.01)i, F25B43/00(2006.01)i, F25B43/02(2006.01)i, G01F23/24(2006.01)i, G01F23/26(2006.01)i, G01F23/28(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01F23/00-23/296, F25B43/00, F25B43/02, H01H35/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2017 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2017 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2017 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                      | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X<br>Y    | JP 35-29040 Y1 (Nippon Denki Kogyo Kabushiki Kaisha),<br>02 November 1960 (02.11.1960),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)  | 1-2<br>3-14           |
| Y         | JP 59-117101 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.),<br>06 July 1984 (06.07.1984),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none) | 3-4, 10-14            |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
12 January 2017 (12.01.17)

Date of mailing of the international search report  
24 January 2017 (24.01.17)

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/080900

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                                                                          | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 55705/1986 (Laid-open No. 167121/1987) (Mitsubishi Electric Corp.), 23 October 1987 (23.10.1987), specification, page 5, line 13 to page 7, line 8; fig. 1 to 2 (Family: none) | 5, 10-14              |
| Y         | JP 2000-283825 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 13 October 2000 (13.10.2000), entire text; all drawings & US 2002/0029632 A1                                                                                                                                                                  | 6-14                  |
| Y         | JP 60-119420 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 26 June 1985 (26.06.1985), entire text; all drawings (Family: none)                                                                                                                                                                       | 6-14                  |
| Y         | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 60810/1987 (Laid-open No. 168774/1988) (Mitsubishi Electric Corp.), 02 November 1988 (02.11.1988), entire text; all drawings (Family: none)                                    | 10-14                 |
| Y         | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 77099/1988 (Laid-open No. 179229/1989) (Daikin Industries, Ltd.), 22 December 1989 (22.12.1989), entire text; all drawings (Family: none)                                      | 10-14                 |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01F23/00(2006.01)i, F25B43/00(2006.01)i, F25B43/02(2006.01)i, G01F23/24(2006.01)i, G01F23/26(2006.01)i, G01F23/28(2006.01)i

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01F23/00-23/296, F25B43/00, F25B43/02, H01H35/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |            |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報   | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2017年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2017年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2017年 |

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                                          | 関連する<br>請求項の番号 |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| X<br>Y          | JP 35-29040 Y1 (日本電機工業株式会社) 1960.11.02, 全文, 全図<br>(ファミリーなし)                                                                | 1-2<br>3-14    |
| Y               | JP 59-117101 A (松下電器産業株式会社) 1984.07.06, 全文, 全図<br>(ファミリーなし)                                                                | 3-4, 10-14     |
| Y               | 日本国実用新案登録出願 61-55705 号 (日本国実用新案登録出願公開<br>62-167121 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ<br>イクロフィルム (三菱電機株式会社) 1987.10.23, 明細書第 5 頁第 | 5, 10-14       |

☑ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

|                                                               |                                                                      |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| * 引用文献のカテゴリー                                                  | の日の後に公表された文献                                                         |
| 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの                                 | 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの       |
| 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの                         | 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの                       |
| 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) | 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの |
| 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献                                      | 「&」同一パテントファミリー文献                                                     |
| 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願                                   |                                                                      |

国際調査を完了した日

12.01.2017

国際調査報告の発送日

24.01.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山下 雅人

2 F

9303

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                             |                |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                                           | 関連する<br>請求項の番号 |
|                       | 13 行-第 7 頁第 8 行, 第 1-2 図 (ファミリーなし)                                                                                          |                |
| Y                     | JP 2000-283825 A (富士写真フイルム株式会社) 2000. 10. 13, 全文, 全図 & US 2002/0029632 A1                                                   | 6-14           |
| Y                     | JP 60-119420 A (松下電工株式会社) 1985. 06. 26, 全文, 全図 (ファミリーなし)                                                                    | 6-14           |
| Y                     | 日本国実用新案登録出願 62-60810 号(日本国実用新案登録出願公開 63-168774 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (三菱電機株式会社) 1988. 11. 02, 全文, 全図 (ファミリーなし)  | 10-14          |
| Y                     | 日本国実用新案登録出願 63-77099 号(日本国実用新案登録出願公開 1-179229 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (ダイキン工業株式会社) 1989. 12. 22, 全文, 全図 (ファミリーなし) | 10-14          |